



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Odontología

Unidad de Posgrado

**Efectos adversos de la expansión dentoalveolar en un  
paciente clase II ángulo alto y su corrección con arcos  
multiloop**

**TRABAJO ACADÉMICO**

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en  
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

**AUTOR**

Christian Luis NAKAHODO GARCÍA

**ASESOR**

Dr. Luis Fernando PEREZ VARGAS

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Nakahodo C. Efectos adversos de la expansión dentoalveolar en un paciente clase II ángulo alto y su corrección con arcos multiloop [Trabajo académico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2019.

---

## HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

CODIGO ORCID DEL AUTOR: No tiene.

CODIGO ORCID DEL ASESOR: 0000-0002-0827-516X

DNI DEL AUTOR: 41949119

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: No pertenece

INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACIÓN:  
Autofinanciado.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLO LA INVESTIGACIÓN. DEBE  
INCLUIR LOCALIDADES Y COORDENADAS GEOGRÁFICAS:

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. Clínica de Posgrado  
de Ortodoncia.

Latitud: -12.056877

Longitud: -77.08168109999997

AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCÓ:

Junio 2018- Junio 2019





**Universidad Nacional Mayor De San Marcos**

Universidad del Perú, Decana de América

**Facultad de Odontología**

"Año de la lucha contra la corrupción e Impunidad"

**UNIDAD DE POSGRADO**

**N° 014-FO-UPG-2019**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL**

En la ciudad Universitaria, a los 05 días del mes de julio del año dos mil diecinueve, siendo las 12:00 horas, se reunieron los miembros del Jurado de Titulación para llevar a cabo la sustentación del trabajo académico titulado: **"EFECTOS ADVERSOS DE LA EXPANSIÓN DENTOALVEOLAR EN UN PACIENTE CLASE II ÁNGULO ALTO Y SU CORRECCIÓN CON ARCOS MULTILoop"**, presentado por el Cirujano Dentista don **CHRISTIAN LUIS NAKAHODO GARCÍA**, para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, después de la cual obtuvo la siguiente calificación:

Muy bueno

Escala

18

Número

Sieúocho

Letras

A continuación, el Presidente del Jurado, en virtud de los resultados favorables, recomienda que la Facultad de Odontología proponga que la Universidad le otorgue al Cirujano Dentista don **CHRISTIAN LUIS NAKAHODO GARCÍA** el Título de Segunda Especialidad Profesional en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Se expide la presente acta en cuatro originales y siendo las 13:15, se da por concluido el acto académico de sustentación.

Patricia Vidal M

Mg. Patricia Vidal Manyari  
Presidenta

Jessica M

Mg. Jessica Margoth Arieta Miranda  
Miembro

Walter Fabián Santos

C.D. Esp. Walter Wilfredo Fabián Santos  
Miembro

Luis Fernando Pérez Vargas

Dr. Luis Fernando Pérez Vargas  
Miembro (Asesor)

**Escala de calificación**

- Excelente 20, 19
- Muy bueno 18, 17
- Bueno 16, 15
- Aprobado 14
- Desaprobado 13 o menos

**DEDICATORIA:**

A aquellos buenos maestros por dejarnos buenas enseñanzas.

A mis amigos de la especialidad por su ayuda y complicidad.

A Andrea mi compañera de vida.

Y sobre todo a mis Padres; por amarme tanto.

# **"EFECTOS ADVERSOS DE LA EXPANSIÓN DENTOALVEOLAR EN UN PACIENTE CLASE II ÁNGULO ALTO Y SU CORRECCIÓN CON ARCOS MULTILOOP"**

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 BASES TEÓRICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1 MALOCCLUSIÓN CLASE II.....</b>	<b>10</b>
2.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DENTARIAS.....	10
2.2.1.2 CARACTERÍSTICAS ESQUELÉTICAS.....	12
2.2.1.3 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES PERIORALES.....	15
2.2.1.4 ETIOLOGÍA.....	16
2.2.1.5 CRECIMIENTO Y TRATAMIENTO.....	18
2.2.1.6 TRATAMIENTO DE LAS CLASES II SEGÚN LA TERAPIA DE ARCOS MULTILOOP.....	34
• CLASE II ÁNGULO ALTO.....	34
• CLASE II ÁNGULO BAJO.....	38
2.2.1.7 CONSIDERACIONES EN LA CONTENCIÓN.....	43
<b>2.2.2 EXPANSIÓN DE LOS ARCOS DENTARIOS.....</b>	<b>43</b>
2.2.2.1 EXPANSIÓN MAXILAR.....	43

2.2.3 CONTROL VERTICAL.....	60
<b>3. CASO CLÍNICO.....</b>	<b>64</b>
3.1 HISTORIA CLÍNICA.....	64
3.2 DIAGNÓSTICO.....	73
3.3 OBJETIVO DE TRATAMIENTO.....	74
3.4 PLAN DE TRATAMIENTO.....	74
3.5 TRATAMIENTO REALIZADO.....	75
3.6 RESULTADOS DE TRATAMIENTO.....	86
3.7 COMPARACIONES.....	88
<b>4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>101</b>
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES.....	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
ANEXOS.....	114

## RESUMEN

La corrección de los problemas transversales habitualmente requiere la expansión del paladar; esto quiere decir, una combinación de movimientos dentales ortopédicos y ortodóncicos. Hoy se utilizan tres modalidades de tratamiento de expansión: expansión rápida maxilar (ERM), expansión lenta maxilar (ELM) y expansión maxilar asistida quirúrgicamente. Dado que cada modalidad de tratamiento tiene ventajas y desventajas, existe controversia con respecto al uso de cada una. Los profesionales seleccionan los aparatos de tratamiento en función de sus experiencias personales, edad y maloclusión del paciente, teniendo en cuenta el tipo de crecimiento del paciente, como por ejemplo en maloclusiones de Clase II división 1; el control vertical se torna un factor importante a tomar en cuenta, ya que existen efectos concomitantes a la expansión de los arcos dentarios; como por ejemplo, recesión en el aspecto bucal de las piezas posteriores superiores, mordida abierta, plano mandibular empinado, empeoramiento de la convexidad facial con el aumento de la dimensión vertical.

Si bien muchos autores en sus investigaciones comentan que estos efectos relacionados a la expansión de los arcos dentarios son temporales, quiere decir, que tales efectos no deberían de ser una preocupación para el ortodoncista que aplique ésta mecánica; hay otros autores que intentan tener el control vertical durante la expansión; como por ejemplo el uso del arco extraoral, mentoneras, bloques de mordida, etc.

Una manera de corregir ese aumento de la dimensión vertical, producto de una mecánica extrusiva como lo es la expansión, es la utilización de arcos multiloop; estos arcos multiloop permiten individualizar el movimiento de cada diente con ciertas activaciones en el alambre. La biomecánica se realiza especialmente a través de movimientos de inclinación y nivelación. La incorporación del loop en la técnica con alambres rectangulares, proporciona la posibilidad de acción por medio de momentos de torque, y sobre todo intrusión del sector posterior de la arcada dentaria de tal manera de movilizar el diente en los tres sentidos del espacio.

Además de brindar un control en sentido vertical, los arcos multiloop, también proporcionan una corrección en sentido sagital con el uso de elásticos intermaxilares cortos. A través del adecuado manejo de las ansas (loops) se logra la reconstrucción de los planos oclusales. Las fuerzas ejercidas por los elásticos son compensatorias de los dobleces de activación de los arcos y ayudan al enderezamiento, intrusión o extrusión de los dientes posteriores. La técnica con arcos multiloop como cualquier otra tiene sus indicaciones precisas. Su eficacia radica en el adecuado proceso de diagnóstico y en el correcto diseño y aplicación de los loops.

En el presente trabajo académico se muestra un caso que sufrió los efectos adversos de la expansión dentaria; como lo es la apertura de la mordida, y su corrección con los arcos multiloop, en un paciente de Clase II ángulo alto.

**Palabras claves:** Expansión, clase II, ángulo alto, arcos multiloop.

## SUMMARY

The correction of the transversal problems usually requires the expansion of the palate; this means, a combination of orthopedic and orthodontic dental movements. Today three modalities of expansion treatment are used: rapid maxillary expansion (RME), slow maxillary expansion (SME) and surgical-assisted maxillary expansion. Since each treatment modality has advantages and disadvantages, there is controversy regarding the use of each one. The professionals select the treatment devices based on their personal experiences, age and malocclusion of the patient, taking into account the type of growth of the patient, as for example in Class II division 1 malocclusions; vertical control becomes an important factor to take into account, since there are concomitant effects to the expansion of the dental arches; as for example, recession in the oral aspect of the upper posterior teeth, open bite, steep mandibular plane, worsening of the facial convexity with the increase of the vertical dimension.

While many authors in their research comment that these effects related to the expansion of dental arches are temporary, it means that such effects should not be a concern for the orthodontist to apply this mechanics; there are other authors who try to have vertical control during the expansion; as for example the use extraoral arch, chin bite, bite blocks, etc.

One way to correct this increase of the vertical dimension, product of an extrusive mechanics such as expansion, is the use of multiloop arches; these multiloop arches allow to individualize the movement of each tooth with certain activations in the wire. The biomechanics is made especially through tilt and leveling movements. The incorporation of the loop in the technique with rectangular wires, provides the possibility of action by means of moments of torque, and especially intrusion of the posterior sector of the dental arch in such a way to mobilize the tooth in the three senses of space.

In addition to providing vertical control, the multiloop arches, you also provide a sagittal correction with the use of short intermaxillary elastics. Through the proper management of the loops, the reconstruction of the occlusal planes is achieved. The forces exerted by the elastics are compensatory of the activation folds of the

arches and help straightening, intrusion or extrusion of the posterior teeth. The technique with multiloop arches like any other has its precise indications. Its effectiveness lies in the proper diagnostic process and in the correct design and application of the loops.

In the present academic work, a case that suffered the adverse effects of dental expansion is shown; as it is the opening of the bite, and the correction with the multiloop arches, in a patient of Class II high angle.

**Keywords:** Expansion, class II, high angle, multiloop arches.



## INTRODUCCIÓN

La expansión dentaria es una alternativa de tratamiento habitualmente usada en la práctica ortodóncica. Cuando planteamos dar solución a problemas transversales, tal es el caso de mordidas cruzadas posteriores o mordidas en tijera; o como cuando estos problemas generan impactación dentaria, apiñamiento dentario; y que a su vez se van asociando a problemas verticales y problemas horizontales, la expansión dentaria es la alternativa de tratamiento indicada en la corrección de estos problemas. Existen formas de expandir la arcada dentaria, una de las más efectivas; la expansión ortopédica, aquella expansión que se limita al movimiento esquelético; expansión dentoalveolar; aquella expansión que solo se limitan al movimiento netamente dentario y la expansión de tipo fisiológica, donde intervienen las fuerzas musculares como la lengua, el carrillo y los labios.

Si bien esta mecánica de movimiento se presenta como una alternativa eficaz de solución a problemas antes mencionados, existen algunos efectos propios del movimiento que pueden ser desfavorables para alcanzar nuestros objetivos del tratamiento. Tal es el caso de pacientes que presentan una tendencia al crecimiento del rostro en sentido vertical, con planos mandibulares empinados, musculatura débil, mordidas abiertas, que conllevan a empeorar la relación sagital de los maxilares.

Siendo la expansión estudiada y mostrada como una mecánica de movimiento extrusiva que produciría un efecto de rotación mandibular hacia atrás, definitivamente se afirma que afectaría el control vertical; empeorando las relaciones esqueléticas de Clase II ángulo alto.

Por otro lado existe un método de corrección para estos efectos adversos que produce la expansión dentaria y que nos puede ayudar a retomar el control durante el tratamiento, hablamos de la técnica multiansas o arcos multiloop, la cual nos permite efectuar movimientos dentarios individuales; intrusión de molares; o movimientos dentarios en grupos; con la ayuda de elásticos intermaxilares para la corrección vertical y también sagital de pacientes Clase II ángulo alto.

El presente trabajo académico tiene como objetivo mostrar la eficacia de la expansión dentaria como solución en casos con apiñamiento dentario severo, los efectos adversos propios de la mecánica expansiva y su solución mediante arcos multiloop, además de mostrar un caso finalizado en el Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los efectos adversos de la expansión dentoalveolar de un paciente clase II ángulo alto y la metodología para su corrección con arcos multiloop.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Describir los conceptos, indicaciones y contraindicaciones de la expansión dentoalveolar.
- ❖ Conocer las características craneofaciales del patrón esquelético clase II.
- ❖ Evaluar estrategias de tratamiento ortodóncico para maloclusiones clase II.
- ❖ Evaluar los efectos clínicos y radiográficos de un paciente con patrón esquelético clase II.
- ❖ Describir los conceptos teóricos de los arcos multiloop (MEAW)

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

**Haas 1964**(1). Realizando superposiciones cefalométricas antes del tratamiento y en la estabilización luego de la expansión rápida maxilar, muestra que el maxilar avanza 2 mm. hacia adelante, medido desde el plano pterigoideo hasta el punto A. También avanzó hacia abajo 2 mm. como resultado del descenso del maxilar. El cambio en la postura del maxilar, junto con la de la oclusión, causó una apertura temporal de la mordida con aumentos en el ángulo del plano oclusal y el ángulo del plano mandibular. Los trazados indican que la mandíbula se desplazó posteriormente. Una vez retirado el aparato palatino indican que el desplazamiento posterior de la mandíbula fue temporal a medida que avanzaba a su posición anterior.

**Davis 1969**(2). Evaluando los cambios anatómicos inducidos por la abertura de la sutura media palatina encontró que el punto A avanza como resultado de dividir la sutura del paladar, el ángulo formado por SN y el plano palatino aumentan en aproximadamente la mitad de los casos, con la consiguiente

disminución del punto "A", el ángulo del plano mandibular tiende a aumentar, abriendo así la mordida. En algunos casos, sin embargo, el plano mandibular disminuyó, no se observaron cambios estadísticamente significativos en la cefalometría anteroposterior, el ancho intermolar aumenta en mayor grado que el ancho intercúspide, los molares mandibulares tienen una tendencia a seguir los molares maxilares en expansión el techo de la bóveda no desciende como resultado de una falta de visión, sino que tiende a quedar a la misma altura.

**R. Wertz 1970(3).** Analizando los cambios esqueléticos y dentales que acompañan la abertura de la sutura media palatina encuentra que la expansión rápida maxilar se logró definitivamente, pero con el avance de la madurez, la rigidez de los componentes esqueléticos limitó el grado de corrección ortopédica en pacientes de edad avanzada, el desplazamiento hacia abajo del maxilar era más bien rutinario, pero el desplazamiento hacia adelante en cualquier grado era limitado a los casos aislados. La recuperación del desplazamiento durante el período de estabilización varió, de modo que solo alrededor del 50% de los casos demostraron esta reacción posterior al tratamiento, el desplazamiento mandibular hacia atrás y la recuperación posterior se observaron generalmente.

**L. Capellozza y cols 1991(4).** El presente estudio evaluó las alteraciones esqueléticas inducidas por los procedimientos de expansión rápida maxilar en 30 pacientes en dentición primaria y mixta. El punto B se reposicionó más posteriormente (SNB) debido al rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás, con el consiguiente aumento de la inclinación del plano mandibular. Las alteraciones en la posición A-P de la mandíbula se reflejaron en el aumento de los ángulos ANB y NAP. El maxilar siempre se disloca hacia abajo, mostrando una rotación hacia abajo y hacia atrás en el plano palatino, los molares de anclaje también siguen el desplazamiento maxilar hacia abajo y como consecuencia directa del desplazamiento vertical del maxilar superior y los molares superiores, la altura facial aumenta.

**Mcnamara y cols 1997(5).** La expansión maxilar rápida (ERM) es una terapia de tratamiento comúnmente utilizada que se ha vuelto cada vez más popular en los últimos 25 años. Durante este tiempo, sin embargo, los médicos rutinariamente han imputado una variedad de efectos secundarios indeseables a ERM, particularmente la apertura de mordida. La investigación actual implica,

por lo tanto, que la terapia ERM con el expansor de tipo Haas tiene poco efecto a largo plazo (más de 6 años después del tratamiento) en las dimensiones verticales o anteroposteriores de la cara.

**Handelman y cols 2000(6).** La expansión rápida maxilar (ERM) en el adulto es un procedimiento no confiable con numerosos efectos secundarios adversos y en consecuencia la ERM quirúrgicamente asistida se considera el procedimiento de elección. Se estudió la eficacia de la ERM no quirúrgica, la incidencia de complicaciones; como la recidiva, el dolor, la inflamación de los tejidos, la inclinación de las molares, la rotación de la apertura de la mandíbula y la recesión gingival. La ERM en adultos inclinó las molares 3° por lado, el plano mandibular y la altura facial inferior no cambiaron. Los adultos lograron el 18% de expansión verdadera mientras que el resto fue por desplazamiento del alveolo. Los niños lograron el 56% de expansión verdadera y el resto fue desplazamiento del alveolo. Se observó cierta pérdida de inserción bucal ( $0.6 \pm 0.5\text{mm}$ ) en mujeres pero el grado fue clínicamente aceptable. Esto dio lugar a coronas clínicamente más largas pero rara vez causó exposición del cemento radicular. Los resultados indican que la ERM no quirúrgica es un método clínicamente exitoso y seguro para corregir la deficiencia transversal del maxilar.

**Basciftci y cols 2002(7).** El objetivo de este estudio fue determinar los efectos sagitales, transversales y verticales de un dispositivo de expansión rápida maxilar con acrílico modificado (ERM) utilizado con una mentonera en las estructuras dentofaciales. El grupo de estudio consistió en 34 pacientes (25 niñas y 9 niños) que fueron seleccionados sin tener en cuenta su clase esquelética y género. Todos los sujetos tenían dentición permanente (edad media, 12,7 años) y necesitaban expansión maxilar. El Grupo de estudio I (sólo ERM) estaba compuesto por 17 sujetos, y el Grupo de estudio II (ERM con mentonera) estaba compuesto por 17 sujetos. Encontramos que el maxilar se movía anteriormente con relación a la base craneal anterior. El ancho nasal, el ancho maxilar, el ancho intercanino, el ancho intermolar mandibular, el ancho intermolar maxilar y el overjet aumentaron, mientras que los molares superiores se inclinaron bucalmente en ambos grupos. En el Grupo I, la mandíbula giró posteriormente, la altura facial anterior inferior aumentó y la sobremordida disminuyó. Estos efectos se redujeron en el Grupo II. Concluimos que la mentonera es un

dispositivo eficaz para prevenir los efectos verticales adversos de la ERM en pacientes con una mordida cruzada y un patrón de crecimiento vertical.

**Sari 2003(8).** El propósito de este estudio fue comparar los efectos esqueléticos de un expansor modificado con pistas acrílicas para la expansión rápida maxilar (ERM) en denticiones mixtas y permanentes. El grupo de estudio consistió en 51 pacientes en dentición mixta y permanente (26 niños y 25 niñas) que se sometieron a un tratamiento de ERM. El grupo 1 estaba compuesto de 34 sujetos en dentición mixta (19 niñas y 15 niños; edad promedio  $9.2 \pm 1.3$  años). El grupo 2 estaba compuesto por 17 sujetos en dentición permanente (7 niñas y 10 niños; edad promedio  $12.7 \pm 1.2$  años). Se obtuvieron radiografías cefalométricas laterales y frontales, modelos de estudio superiores antes del tratamiento (T1), después del tratamiento (T2) y después del periodo de contención (T3). Los cambios intergrupales e intragrupal se evaluaron mediante la prueba T pareada y la prueba T de student, respectivamente. En ambos grupos después de la ERM, el maxilar avanzó; la mandíbula rotó posteriormente, la altura facial aumentó, se incrementó el ancho nasal, maxilar intercanino e intermolar y los molares superiores se inclinaron hacia vestibular. Casi todos estos cambios significativos se mantuvieron estables en el seguimiento (T3). Cuando se consideró las diferencias generales (T1 – T3), los molares superiores se inclinaron más y el ángulo ANB aumentó menos en el grupo con dentición mixta en comparación con el grupo de dentición permanente ( $P < .01$ ). Dentro de los límites de este estudio, los resultados sugirieron que los efectos ortopédicos de la ERM no son tan grandes como se espera en edades tempranas y podría ser una mejor alternativa para retrasar la ERM a una edad en dentición permanente temprana.

**Chun y cols 2004(9).** El propósito de este estudio fue evaluar el comportamiento de la maxila y la mandíbula en respuesta a la expansión rápida maxilar (ERM) en los 3 planos del espacio. Después de la ERM en los niños, la maxila se desplazó hacia adelante y hacia abajo; la mandíbula rotó hacia abajo y hacia atrás, y la altura facial anterior se incrementó significativamente; y el ancho de la maxila y la cavidad nasal se incrementó significativamente.

**Lagravere Flores Mir 2005(10).** El objetivo fue evaluar los cambios esqueléticos transversales, anteroposteriores y verticales a largo plazo después de la expansión rápida maxilar (RME). El aumento maxilar esquelético transversal a

largo plazo es aproximadamente el 25% de la expansión dental total para adolescentes prepúberes. Se esperan mejores resultados a largo plazo en los cambios transversales debido a la ERM en pacientes con una madurez esquelética menor. LA ERM parece no producir cambios anteroposteriores o verticales clínicamente significativos en la posición del maxilar y la mandíbula. Las conclusiones de esta revisión sistemática deben considerarse con cautela porque solo se encontró un nivel secundario de evidencia. Se necesitan ensayos clínicos aleatorios a largo plazo.

**Garib 2007**(11). Evaluó los efectos a largo plazo de la expansión maxilar rápida (RME) a través de expansores de banda en los planos facial sagital y vertical. El tratamiento con RME, a largo plazo, no influyó la posición sagital de la mandíbula o la dimensión vertical facial. En conclusión los cambios cefalométricos desfavorables que se producen inmediatamente después de la RME son temporales, por lo que no se justifican las preocupaciones sobre el uso de RME en pacientes con patrones de crecimiento vertical o un perfil facial extremadamente convexo.

**Lima Filho 2007**(12). El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios mandibulares anteroposteriores y verticales en pacientes de Clase II con expansiones maxilares lentas y rápidas a los 10 años de seguimiento. Los perfiles de SNB, B-Hor y Pog-Hor mostraron aumentos significativos para todas las fases de tratamiento en ambos grupos. El ángulo SN-Go-Gn no mostró una disminución significativa, en conclusión para la muestra completa, el análisis de perfil entre las fases mostró aumentos medios en B-Ver y Pog-Ver para ambas fases.

**Moara de rossi 2008**(13). El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la literatura existente sobre los efectos del dispositivo de expansión maxilar rápida maxilar con pistas acrílicas (BRMEA) en las dimensiones vertical y sagital, y las posibles ventajas de su uso. Los estudios presentados en esta revisión mostraron que los efectos verticales solo se controlan parcialmente con dispositivos de pistas acrílicas. Se concluye que no hay pruebas suficientes para apoyar el uso de BRMEA para controlar los efectos indeseables de la expansión maxilar rápida (ERM). Es necesario estudiar la ERM con BRMEA teniendo en

cuenta los patrones faciales del paciente para determinar si este dispositivo es realmente eficaz para controlar los efectos indeseables de la ERM.

**M. Lagraverre 2010(14).** El propósito de este estudio fue comparar los cambios esqueléticos y dentales transversales, verticales y anteroposteriores en adolescentes que reciben tratamiento de expansión con anclaje óseo y anclaje dental. Ambos grupos de tratamiento tuvieron una expansión significativa a largo plazo a nivel de la corona del primer molar superior y el ápice de la raíz, la corona y la raíz de primeros premolares, el alveolo en las regiones del primer molar y el premolar, y la raíz del incisivo central. La expansión apoyada en dientes dio como resultado una expansión significativamente más prolongada en la corona y la raíz del premolar maxilar que la expansión transmitida por los huesos. Conclusiones: Ambos expansores mostraron resultados similares. Los mayores cambios se observaron en la dimensión transversal; Los cambios en la dimensión vertical y anteroposterior fueron despreciables. La expansión dental también fue mayor que la expansión del esqueleto.

**Farronato y cols 2011(15).** El objetivo fue evaluar y comparar los efectos verticales y sagitales esqueléticos del expansor Hyrax en pacientes de clase I, II y III. En los resultados se observó un aumento de la dimensión vertical anterior solo en pacientes clase III. En términos de efectos sagitales, en los pacientes clase I; el maxilar y la mandíbula avanzaron pero no de forma estadísticamente significativa y el ángulo ANB mostró una disminución estadísticamente significativa. En los pacientes clase II, el maxilar avanzó pero no de manera estadísticamente significativa mientras que la mandíbula avanzó en todos los pacientes de una manera estadísticamente significativa. El ANB disminuyó mejorando estadísticamente la clasificación esquelética. En los pacientes clase III, el maxilar avanzó de manera significativa; la mandíbula mostro una rotación hacia atrás y hacia abajo, mejorando las clasificación esquelética. Se concluye que los daros obtenidos nos permite confirmar que la expansión rápida maxilar se puede utilizar en todas las clases esqueléticas con buenos resultados verticales y sagitales.

**De Rossi 2011(16).** Sugirió dispositivos de expansión maxilar con pistas acrílicas para controlar los aumentos en la dimensión vertical de la cara después de la expansión maxilar rápida (ERM). Sin embargo, todavía no hay consenso



en la literatura sobre sus efectos esqueléticos reales. El propósito de este estudio prospectivo fue evaluar, longitudinalmente, las alteraciones cefalométricas verticales y sagitales después de una ERM realizada con un dispositivo de expansión maxilar con pistas acrílicas. Hubo un pequeño aumento esquelético vertical en cinco de las once medidas cefalométricas evaluadas. El maxilar se desplazó hacia abajo, pero no modificó los patrones de crecimiento facial ni la dirección del crecimiento de la mandíbula. Bajo las condiciones específicas de esta investigación, se puede concluir que la ERM con un dispositivo de expansión maxilar unido con acrílico promovió importantes alteraciones cefalométricas verticales o sagitales. Los cambios verticales encontrados con el uso del dispositivo con pistas acrílicas fueron pequeños y probablemente transitorios, similares a los que ocurrieron con el uso de dispositivos de expansión con bandas.

**Iwaki y cols 2016**(17). La expansión rápida de la maxila seguida del uso de aparatología fija altera el rostro y los dientes. Este estudio evaluó los cambios dento-esqueléticos después de la expansión rápida maxilar (ERM) y se determinó la estabilidad de esos cambios en tres años de acompañamiento. Se concluyó que la ERM produce aumentos transversales estables en el arco superior sin alterar significativamente las relaciones sagitales y verticales dento-esqueléticas y sin inclinación dentaria.

**M. Rozzi 2017**(18). El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de la nivelación de la curva de Spee en sujetos tratados con dispositivos preajustados en diferentes patrones verticales esqueléticos. El grupo de ángulo bajo mostró movimientos bucales significativos e intrusión de los incisivos mandibulares. El grupo de ángulo alto tuvo una mayor extrusión de los dientes posteriores asociados con la verticalización de los primeros y segundos molares, en conclusión; los sujetos de ángulo bajo, la nivelación de la curva de Spee se produce a través del movimiento bucal y la intrusión de los incisivos mandibulares; en sujetos de alto ángulo, se produce a través de la extrusión y la erección de los dientes posteriores.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 MALOCCLUSIÓN CLASE II**

Las maloclusiones de clase II envuelven varios ingredientes que van desde características dental, esqueléticas hasta funcionales. Estas características se irán nombrando individualmente pero debemos ser conscientes que todas ellas confluyen en diferentes niveles de severidad y al mismo tiempo.(19)

### **2.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DENTARIAS**

Angle(20) planteó un método de clasificación apoyado en la relación existente entre los primeros molares superiores e inferiores. Este método clasifica a la maloclusión de clase II como la relación distal de la molar inferior con respecto a la molar superior de más de la mitad del ancho de una cúspide. Esta clasificación ha sido objeto de controversia debido a que toma a la primera molar como pauta para la clasificación de las maloclusiones, ya que cada clase de maloclusión incorpora muchas variantes; que a su vez influyen significativamente en el plan de tratamiento. A pesar de estas limitaciones obvias, la clasificación de Angle todavía se usa ampliamente debido a su simplicidad como método de descripción y comunicación entre los profesionales. Angle, caracterizó dos clases de maloclusión clase II basadas en la proclinación de los incisivos centrales superiores. Las maloclusión de clase II división 1, tipifica a la posición de los incisivos maxilares inclinados hacia vestibular, un overjet aumentado con o sin un arco maxilar relativamente estrecho. El overbite puede cambiar desde una sobremordida profunda a una mordida abierta.

Las maloclusión de clase II división 2, se tipifica como una excesiva retroclinación lingual de los incisivos centrales superiores donde los incisivos laterales se posicionan por delante de los incisivos centrales. En algunos casos, tanto los incisivos centrales como los laterales tienen una inclinación lingual y los caninos se superponen a los incisivos laterales.(21) La maloclusión de clase II división 2, regularmente se asocia con una sobremordida profunda y un mínimo overjet. En pacientes con un overbite extremo, los bordes incisales de los incisivos inferiores pueden entrar en contacto con los tejidos blandos del paladar.(22) En algunos casos de clase II división 2, los incisivos maxilares lingualizados también pueden traumatizar los tejidos de la encía labial inferior. Un plano oclusal maxilar invertido se ve a menudo con dos niveles oclusales distintos, uno en supra oclusión para los dientes anteriores y otro en una oclusión relativa para los segmentos posteriores. En el arco mandibular puede haber una curva de Spee

profunda con extrusión de los incisivos inferiores.(23) Cuando en una clase II división 1 o 2, la relación molar de clase II se da en un solo lado se clasifica como subdivisión, en mención al lado afectado.(24)

### ***Forma y relación de los arcos dentarios.***

Frölich(25) estimó la forma del arco dentario durante la dentición mixta en niños que no se sometieron a un tratamiento ortodóncico. La muestra de Clase II se dividió en cuatro subgrupos: Clase II División 2, Límite de clase II entre división 1 y 2, Clase II División 1 con un arco maxilar en forma de “V” y Clase II División 1 con vestibuloversión y diastemas en los incisivos maxilares. No hubo diferencias significativas entre los individuos normales y de Clase II en la longitud y anchura totales del arco. Se observó que la longitud del arco anterior aumentaba notablemente durante el período de transición para todos los grupos de Clase II, menos el grupo de la división 2. El overbite y el overjet aumentaron en los casos de Clase II División 1 sin tratamiento y solo el overbite aumentó en los casos de división 2. También encontró que la forma del arco mandibular era muy similar en las cuatro categorías de maloclusiones de Clase II, pero el arco dental era más ancho en los casos de la división 2. Es interesante observar que los cuatro subgrupos de Clase II descritos se desarrollaron a partir de un patrón morfológico de arco dental deciduo muy similar. Como resultado, es muy difícil distinguir y predecir la forma definitiva del arco dental antes de que erupcionen los incisivos permanentes. Por otro lado se ha dispuesto que la relación anteroposterior de los arcos dentales en casos de Clase II sin tratamiento, ya sea en denticiones decididas, mixtas o permanentes, no mejoró.

### ***Relación transversal del arco dentario en Clase II división 1.***

Bishara y colaboradores(26) evaluaron los cambios en longitud y ancho del arco dental desde las denticiones deciduas a mixtas y permanentes. Sus hallazgos indicaron que las tendencias de crecimiento fueron similares, es decir, los cambios en los grupos normales y Clase II División 1 siguen patrones similares tanto en sujetos masculinos como femeninos. Además, las diferencias entre las medidas del ancho intermolar maxilar y mandibular fueron mayores en los sujetos sin maloclusión que en los sujetos con maloclusiones de Clase II División 1. La existencia de esta constricción del arco maxilar, cuando se relaciona con el arco mandibular en las oclusiones de Clase II, se expresa desde las etapas más tempranas del desarrollo del arco dental. Esta tendencia continúa en la dentición mixta temprana y permanente y no se autocorrigien sin tratamiento. Por lo tanto, si hay una alteración en sentido transversal, debe corregirse junto con la discrepancia anteroposterior.



Fig. 1: Forma de las arcadas dentarias en un paciente Clase II, División 1. (Almeida RR, Almeida MR, Oltramari-Navarro PVP, Conti ACCF, Navarro RL, Marques HVA. Posterior crossbite - treatment and stability. J Oral Appl Sci. 2010;20(2):286–94)

### 2.2.1.2 CARACTERÍSTICAS ESQUELÉTICAS

En general, los casos de clase II con discrepancias esqueléticas sagitales se caracterizan por un gran ángulo ANB, lo que evidencia la falta de relación entre

el maxilar y la mandíbula. Estas discrepancias esqueléticas también pueden ir acompañadas de una discrepancia vertical, por ejemplo, una cara larga o corta.

### ***Características cefalométricas de la maloclusión clase II división 1***

Para determinar la severidad de una displasia, generalmente se comienza comparando las características dentofaciales de los individuos con cierta clase de maloclusión con otro de relaciones faciales y oclusales "normales". Se podría suponer que los sujetos que presentan similares tipos de maloclusión tienen cefalométricamente características comunes y que éstas características son diferentes significativamente de aquellos individuos con oclusión normal u otros tipos de maloclusiones. Estas suposiciones tienen sus dudas. Haciendo uso de la clasificación de Angle, varios autores han descrito las características cefalométricas de las maloclusiones de Clase II División 1. Fisk(27) estableció seis posibles variaciones morfológicas en su complejo dentofacial: (1) La maxila y los dientes están situados anteriormente en relación con el cráneo; (2) la dentición superior se sitúan anteriormente en una maxila en posición normal; (3) la mandíbula es de tamaño normal, pero posicionada posteriormente; (4) la mandíbula está subdesarrollada; (5) los dientes mandibulares se sitúan posteriormente en una mandíbula que está en una posición normal; y (6) varias combinaciones de las relaciones anteriores. Varios estudios cefalométricos(28–31) que trataron las maloclusiones de Clase II División 1 indicaron que la relación del maxilar superior con la base del cráneo no mostró diferencias significativas entre estos individuos y se ajustó a los sujetos normales. Por otro lado, la mandíbula fue significativamente retrusiva con el mentón ubicado más hacia atrás, resultando en un mayor ángulo ANB. Craig(28) cree que los sujetos de Clase II y normales tienen esencialmente el mismo patrón, excepto que el cuerpo de la mandíbula parece más corto y los primeros molares inferiores son más posteriores en los casos de Clase II División 1. Por otro lado, Blair(31) y Gilmore(32) encontraron diferencias menores en los patrones esqueléticos medios de las maloclusiones de Clase I y Clase II División 1 y concluyeron que se puede observar un alto grado de variabilidad dentro de cada una de estas dos maloclusiones. Maj y colaboradores(33) examinaron las radiografías laterales de 220 sujetos y hallaron que el largo total de la mandíbula en los sujetos de Clase II División 1 era semejante a la de los sujetos normales de la edad

correspondiente. En el 96% de los casos, las posiciones anteroposteriores relativas de los ápices de los incisivos superior e inferior estaban muy cerca de los límites encontrados en sujetos normales, encontraron una mayor angulación del ángulo mandibular en más de un tercio de los sujetos. Propusieron que, en algunos pacientes, la inclinación de los dientes anteriores debería de camuflar las diferencias entre las bases óseas. Maj y colaboradores(33) llegaron a la conclusión que esqueléticamente las diferencias no se debían a un desarrollo anormal en el tamaño de ninguna parte específica, sino que eran el resultado de una relación anormal entre las partes, es decir, el resultado de variaciones en la posición de las estructuras esqueléticas.

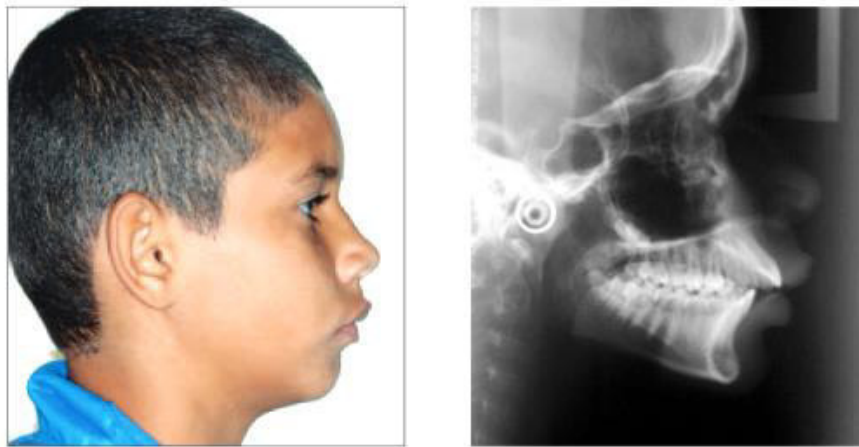


Fig. 2: Características cefalométricas de una paciente Clase II, División 1. (Janson G, Estelita S, Barros C, Simão TM, Freitas MR De. *Relevant variables of Class II malocclusion treatment*. 2009;149–57)

### ***Características cefalométricas de la maloclusión Clase II División 2***

Wallis(34) comparó individuos Clase II División 2, Clase I y Clase II División 1 y encontró que la base craneal posterior era más grande en los casos de División 2. También notó que la forma mandibular en un caso "típico" de División 2 tiene los ángulos gonial y plano mandibular relativamente más agudos, altura de la cara anterior inferior más corta y excesivo overbite. Hedges(35) observó un mayor ángulo de convexidad en los casos de División 2 y especularon que el hueso basal maxilar es más grande o se encuentra en una posición más anterior, Hedges(35) llegó a la conclusión que el única característica cefalométrica consistente era la inclinación lingual de los incisivos centrales superiores. En

resumen, las discrepancias esqueléticas que acompañan a las maloclusiones de Clase II División 1 o 2 como una “mala relación esquelética de Clase II” es una simplificación diagnóstica y de valor limitado en la planificación del tratamiento. Esto se debe a que la mandíbula puede estar en una relación normal o retruída con el maxilar y, a su vez, el maxilar puede ser normal o en una relación protruída con la mandíbula. Como resultado, el ortodoncista debe realizar un diagnóstico y una evaluación, de las relaciones oclusales, las discrepancias esqueléticas sagital y vertical, las relaciones faciales de los tejidos blandos, así como la presencia de cualquier función anormal.

### **2.2.1.3 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES PERIORALES**

Los patrones musculares anormales pueden asociarse con cualquiera de los tipos de maloclusiones de Clase II(36,37). Haciendo una ejemplificación, en la Clase II División 1, el aumento del overjet puede permitir que el labio inferior descanse entre los incisivos maxilares y mandibulares manteniendo o acentuando el overjet. Además, durante la deglución, una actividad muscular anormal del mentalis y buccinador, junto con la función y posición compensatorias de la lengua, podrían causar cambios en las estructuras dentofaciales como la constricción de los segmentos posteriores superiores, la protrusión y el espaciamiento de los incisivos maxilares, e inclinación anormal de los incisivos mandibulares.(38,39) En individuos de Clase II División 2, los músculos orbicular de los labios y mentalis a menudo están bien desarrollados y activos.(40) La retroclinación lingual de los centrales y laterales maxilares pueden acentuar la aparición del “rizo labial” inferior asociado con la sobremordida. Además, los efectos combinados del músculo mentalis hiperactivo y la altura vertical reducida acentúan la prominencia de la barbilla.(23)

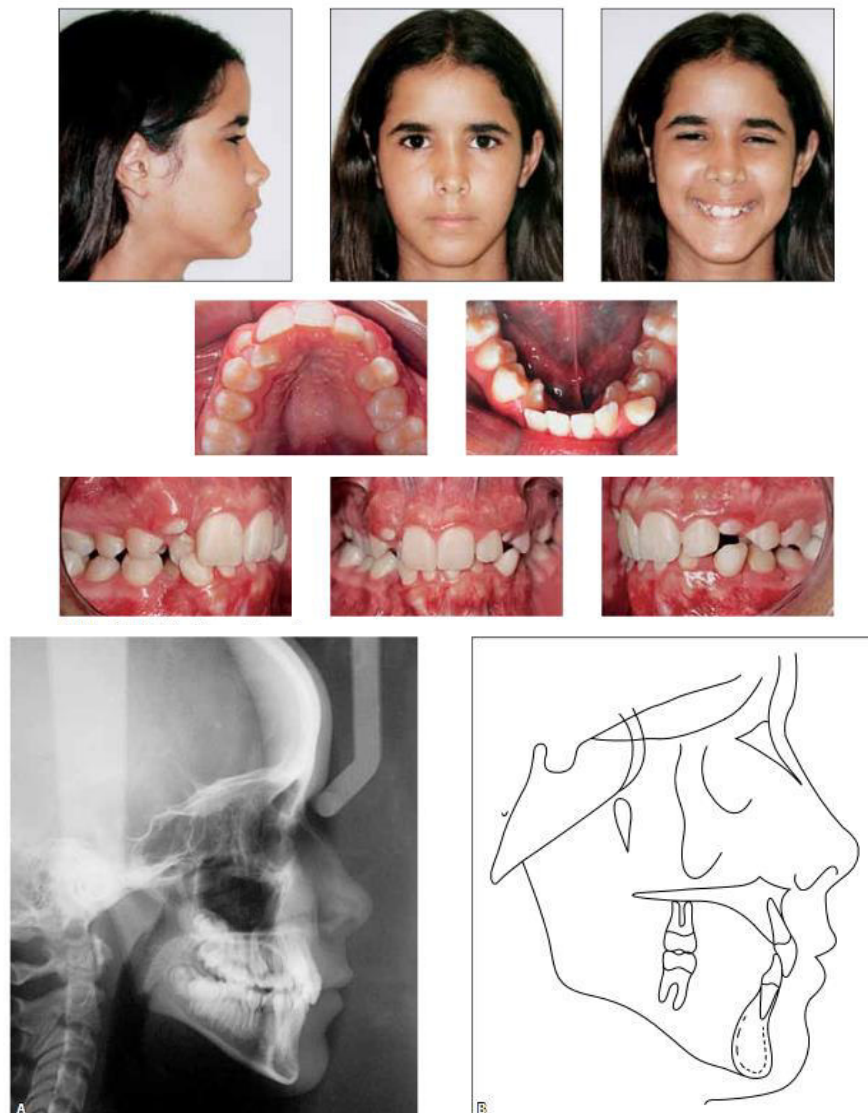


Fig. 3:

Características Intraorales y cefalométricas de un paciente Clase II, División 2.

(Schroeder DK. Angle Class II, division 2 malocclusion with severe overbite and pronounced discrepancy. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(3):125–33)

#### 2.2.1.4 ETIOLOGÍA

La etiología de las maloclusiones de clase II se considera multifactorial.

##### ***Características genéticas, raciales y familiares.***

Las características genéticas tienen predisposición a la repetición; por ejemplo, un rasgo hereditario de cualquiera de los padres o una mezcla de rasgos de uno y de otro de los padres puede producir características similares o modificadas en la descendencia. Además, la combinación de grupos de genes en una población puede crear nuevos rasgos o puede modificar la expresión de los rasgos



existentes con frecuencia.(39,41) Lundström(41) informó que en gemelos monocigóticos había una concordancia del 68% de tener una maloclusión de Clase II; por otro lado, los gemelos dicigóticos tuvieron una concordancia del 24%. Estos hallazgos difirieron notablemente de los individuos con mordida abierta, en los que la concordancia fue del 100% para los gemelos monocigóticos y del 10% para los gemelos dicigóticos. Tales hallazgos indican que incluso en personas con un genotipo idéntico, no siempre se desarrolla una maloclusión de Clase II. Los estudios sobre diferentes grupos étnicos, especialmente aquellos con contacto externo limitado, son de interés. Según Graber(39), los aleutianos no mostraron maloclusiones de clase II, mientras que los negros sudafricanos tuvieron una incidencia de solo 2.7%. Varios investigadores han sugerido factores etiológicos adicionales que se relacionan particularmente con las maloclusiones de Clase II División 2, incluidas las siguientes:

**a. Predisposición genética.** De cierto interés, se publicó un informe de caso sobre gemelos idénticos, uno de los cuales tenía una división 1 y el otro una maloclusión de la división 2.

**b. Inclinación axial alterada de los incisivos centrales superiores determinada genéticamente.**(23) Un trabajo realizado por Milne y Cleall(42) indicó que los incisivos centrales superiores seguían la misma dirección de erupción antes y después de su aparición en la cavidad bucal y no cambiaron significativamente su angulación. Como resultado, al menos en teoría, si el brote del diente se desarrolla con una inclinación axial más vertical, el diente asumirá una relación más vertical después de su erupción en boca.

**c. Variaciones en la forma de los incisivos centrales superiores.** Nicol(43) contempló una diferencia en la forma en que se angula la raíz de la corona en algunos pacientes de Clase II División 2. Además, Robertson y Hilton(44) recomendaron que las coronas de los incisivos superiores aparecían más delgadas en comparación con los incisivos en otras maloclusiones.

**d. Inclinación hacia delante de los segmentos posteriores superiores.** Swann(40) describió un patrón definido que involucra el tiempo de desarrollo de la tuberosidad maxilar y la erupción del diente maxilar que resulta en la inclinación mesial de los dientes posteriores superiores.

### ***Factores ambientales***

Un papel importante en el desarrollo de ciertos tipos de maloclusiones es el medio ambiente. Por ejemplo, la pérdida temprana de segundos molares deciduos del maxilar en un paciente con una oclusión de Clase I que de otra manera podría resultar en la migración mesial, la rotación y la inclinación de los primeros molares superiores, y la creación de una maloclusión de Clase II.

En la dentición mixta, donde los primeros molares tienen una relación de plano terminal recto, y un hábito de succión de dedo que desplaza la dentición maxilar hacia delante provocando el desarrollo de una relación molar de Clase II. Además, en pacientes con un hábito de succión de dedo y un exceso de overjet, el labio inferior puede quedar atrapado detrás de los incisivos maxilares, provocando que el músculo mentales se contraiga anormalmente y otros músculos periorales, lo que lleva a los incisivos maxilares a inclinarse aún más hacia labial.(45) La maloclusión en este punto expresa los efectos acumulativos de la disfunción compensatoria de la musculatura perioral superpuesta a la maloclusión original.(39) Por lo tanto, los hábitos persistentes de los dedos, la lengua o los labios pueden dar lugar a una maloclusión de Clase II o acentuar una existente. (23,37) En resumen, en la mayoría de las maloclusiones de Clase II División 1 o 2, no hay medidas preventivas específicas que deban iniciarse, excepto cuando existen hábitos que se relacionan con factores ambientales y pérdida temprana de dientes deciduos.

#### **2.2.1.5 CRECIMIENTO Y TRATAMIENTO**

##### ***Patrones de crecimiento del maxilar y mandíbula***

**Conceptos generales.** El crecimiento esquelético del complejo craneofacial implica un aumento en el tamaño absoluto de los diversos huesos, así como cambios en su posición y forma. El complejo maxilar generalmente se desplaza hacia abajo y hacia adelante.(46) El hueso se deposita en la superficie posterior de la tuberosidad maxilar, lo que se suma a la longitud del arco dental, así como a la dimensión anteroposterior del maxilar para acomodar la erupción del dientes posteriores A medida que el maxilar se mueve hacia abajo y hacia adelante en relación con la base del cráneo, el hueso se deposita en el sistema de suturas circunmaxilares. Los procesos cigomáticos también están creciendo en dirección

posterior y lateral. A medida que el maxilar avanza, también hay una reabsorción de hueso en su superficie anterior.(46) La superficie superior del paladar que forman el piso nasal sufre una reabsorción y la superficie palatina sufre una aposición. En consecuencia, el piso nasal y la bóveda palatina se mueven hacia abajo en forma paralela. La erupción de la dentición permite que los procesos alveolares aumenten la altura vertical del paladar.(46) Scott(47,48) recomendó que los cartílagos del tabique nasal son una prolongación de la porción cartilaginosa de la base del cráneo y, a medida que el tabique nasal crece, actúa como una fuerza motriz que lleva el maxilar hacia abajo y hacia delante. Por lo tanto, como dice Scott, el tabique nasal es un centro de crecimiento primario, es decir, uno que tiene una fuerza de separación del tejido, mientras que las suturas circunmaxilares son sitios de crecimiento secundarios, es decir, que se adaptan pasivamente. Moss(49) planteó la teoría de la matriz funcional mediante la cual debido a las demandas funcionales de los diversos componentes cráneo-faciales, los huesos sufren una adaptación. El desarrollo del tabique nasal y sutural son, por lo tanto, procesos pasivos, es decir, sitios de crecimiento secundarios, que se habitúan a las demandas funcionales de los diversos sistemas vitales, como la respiración y la masticación.(49,50)

Moss(49) y Koski(50) promovieron el potencial de crecimiento secundario para los cóndilos, mientras que otros consideran que es un centro de crecimiento primario.(47,48) Una vez más, si el crecimiento condilar es primario o secundario, el crecimiento resultante lleva a la mandíbula en una trayectoria hacia abajo y hacia adelante. Existe una aposición ósea en el borde posterior de la rama, en el borde inferior del cuerpo mandibular, y en sus superficies laterales, así como en los procesos alveolares a medida que los dientes continúan en erupción. También hay una reabsorción ósea concurrente en las superficies anteriores de los procesos coronoides, las ramas y la superficie anterior de la sínfisis por encima del mentón. La magnitud del crecimiento hacia abajo y hacia adelante de la mandíbula generalmente excede a la del maxilar y, como resultado, la cara ósea se vuelve menos convexa con la edad.(51) Es necesario recordar que esta descripción es de los cambios de crecimiento promedio que ocurren en el maxilar y mandíbula. En realidad, hay una cantidad significativa de variación individual que también resulta en un cambio maxilar o mandibular relativamente más hacia

abajo o más hacia adelante. El amplio rango de variación de crecimiento se ha ilustrado ampliamente en los estudios de implantes de Björk(52) utilizando implantes metálicos, describió a la mandíbula capaz de rotar hacia delante o hacia atrás con el crecimiento. La rotación hacia adelante puede ocurrir con su centro en los cóndilos, en los incisivos inferiores o en los premolares. Dicho giro mandibular hacia adelante sería beneficioso en la corrección de maloclusiones de Clase II. Por otra parte, la rotación hacia atrás de la mandíbula puede ocurrir con su centro en los cóndilos o en el último molar oclusivo y, en general, no es favorable en el tratamiento de los casos de Clase II. Por lo tanto, la dirección y la magnitud del crecimiento en un individuo, así como el tipo de rotación mandibular, ya sea favorable o desfavorable, además de que tanto exista cooperación del paciente, así como la destreza del clínico en el uso de la mecánica óptima, determina el pronóstico para la resolución exitosa de una maloclusión de clase II con una mandíbula retrognática.

### ***Clase II versus patrones de crecimiento normales.***

En general, los patrones de crecimiento de los individuos de Clase II División 1 no tratados no parecen diferir de los observados en sujetos normales. Lande(53) encontró que en los dos grupos, mandíbula y maxila, en promedio, crecen hacia delante y hacia abajo. Las alteraciones anteroposteriores entre la mandíbula y el maxilar en las maloclusiones de Clase II a menudo se presentan temprano y se mantienen a menos que se corrijan ortodóncicamente. Moore(54) cree que un rostro severamente retrognático en la infancia se desarrolla invariablemente en un tipo retrognático de rostro adulto. Además, las maloclusiones de Clase II no tratadas con cara retrognática mantendrán la relación dental de Clase II incluso cuando el crecimiento haya mejorado la retrusión mandibular esquelética.(55) Bishara y colaboradores(23) hicieron una comparación de las formas en que crecen los dientes y el rostro en sujetos de Clase II no tratados y sujetos normales. De forma transversal y longitudinal, desde las dentaduras deciduas a las mixtas y permanentes. Sus resultados indicaron que en las comparaciones transversales hubo pocas diferencias constantes entre la Clase II División 1 y los sujetos normales en varias edades que fueron evaluadas. La disimilitud en el tamaño y posición mandibular fueron más notorias en las primeras etapas de desarrollo que en las últimas. Por lo tanto se puede indicar la posibilidad de un

período de "recuperación" en el crecimiento mandibular en sujetos de Clase II División 1 en las últimas etapas de desarrollo.(56) Las comparaciones longitudinales también han indicado que los perfiles o tendencias de crecimiento son similares entre la Clase II División 1 y los sujetos normales en los diversos parámetros dentofaciales comparados, excepto por la protrusión del labio superior. Por otro lado, en cuanto a la magnitud de crecimiento, señaló la presencia de mayor convexidad de tejido blando y esquelético en sujetos Clase II División 1.(57)

### ***Cambios en el perfil facial sin tratamiento***

Moore, por otro lado, ha sugerido que en los pacientes que no han sido tratados tienden a mantener su configuración original, mientras que la de los pacientes tratados muestra una tendencia a mejorar el perfil.

### ***Cambios en la relación de los molares sin tratamiento***

Mientras ocurre el desarrollo de la dentición, los planos terminales (superficies distales) de los segundos molares deciduos superiores e inferiores asumen diferentes relaciones, nombrados, escalón mesial, plano recto o escalón distal. En un estudio longitudinal sobre los cambios en las relaciones molares de las denticiones deciduas a las denticiones permanentes, Bishara y colaboradores(57) observaron que todos los casos que comenzaron con un escalón distal, en la dentición permanente terminaron con una relación molar de Clase II, es decir, ninguno de estos casos se autocorrigió.(57) En los que los primeros molares permanentes entraron en erupción en una posición de plano terminal recto, el 45% permaneció en plano terminal recto o asumió una oclusión total de Clase II. El 55% restante asumió una relación de Clase I. Además, observaron que cuanto mayor es el escalón mesial, menor es la probabilidad de una relación de Clase II.

Sus hallazgos también indicaron que una vez que se establece la relación molar Clase II en las denticiones deciduas, mixtas o permanentes, no se autocorrigie, aunque el crecimiento mandibular puede ocurrir a un ritmo más rápido y por un tiempo más prolongado que el de maxilar superior. Por lo tanto, tal diferencial de crecimiento es insuficiente para corregir la maloclusión dental.(57)

Haciendo una síntesis, las tendencias de crecimiento individual de clase II en los pacientes no tratados pueden ser favorables o desfavorables y son difíciles de predecir con precisión. Sin embargo, los odontólogos deben darse cuenta de que cada individuo tiene su patrón de crecimiento único que, a su vez, afecta la respuesta al tratamiento; por ejemplo, en un paciente la corrección de la relación de Clase II se puede lograr solo con el movimiento de los dientes, mientras que otro paciente puede beneficiarse de un cambio en las relaciones esqueléticas. En un paciente, el crecimiento favorable puede ayudar en la corrección anteroposterior, mientras que en otro, el crecimiento desfavorable puede incluso aumentar la dificultad de la corrección de Clase II o imposibilitar la realización sin intervención quirúrgica.

### ***Estructuras dentofaciales que podrían ser influenciadas por el tratamiento ortodóncico***

Cuando se explicó anteriormente, los casos de maloclusión de Clase II podrían tener un patrón esquelético normal, protrusión maxilar o retrusión mandibular, a menudo superpuestas a una discrepancia dental y / o esquelética vertical. Como resultado, se debe planificar el tratamiento para corregir las discrepancias diagnosticadas en cada paciente individualmente. La siguiente discusión proporcionará algunas pautas útiles al formular un plan de tratamiento individualizado.

#### ***a. Factores que deben ser considerados en el tratamiento del maxilar.***

Moore(54) enumeró cinco posibles escenarios que pueden influir en el tratamiento del maxilar en una maloclusión de Clase II: (1) frenar el crecimiento normal hacia adelante y hacia abajo del maxilar; (2) evitar el movimiento normal hacia adelante de la dentición maxilar; (3) mover distalmente la dentición maxilar; (4) influyendo en el patrón eruptivo de los dientes maxilares; y (5) crear discrepancia positiva mediante extracciones selectivas para permitir el movimiento diferencial de los dientes. Todos estos factores están diseñados para controlar el crecimiento hacia adelante y hacia abajo del maxilar o disminuir la protrusión de la dentición maxilar mediante el uso de fuerzas extraorales e intraorales, aparatología funcional o elásticos intermaxilares de clase II.

En cuanto al hecho de decir si es efectivo o no intentar inhibir el crecimiento del complejo maxilar se ha descartado durante muchos años. Brodie(57) aseveró que el patrón de crecimiento máximo se establece temprano y que el tratamiento solo puede influir en los procesos alveolares. Moore(54) también creía que el tratamiento de ortodoncia con arco extraoral para los molares no influyó significativamente en el crecimiento hacia adelante del maxilar, pero tiene más efecto sobre la dentición maxilar. Por otro lado, Weislander(58), encontró que con el uso del arco extraoral cervical, la espina nasal anterior expresaba un movimiento anterior significativamente menor que el grupo denominado de control. El tamaño del maxilar no sufrió cambios, pero adquirió una posición descendente relativamente mayor o una rotación hacia abajo y hacia atrás. Klein,(59) Newcomb,(60) y Watson(61) hallaron evidencias parecidas a los de Weislander.

Moore,(54) Weislander,(58) y colaboradores (59–61) han demostrado que el tratamiento puede inhibir el movimiento anterior normal de la dentición maxilar y generalmente se realiza mediante el uso de dispositivos extraorales o intraorales. Las superposiciones maxilares han indicado que durante el tratamiento, los molares maxilares se pueden distalizar con una variedad de aparatos. Las superposiciones de los cambios posteriores al tratamiento mostraron que los primeros molares a menudo se mueven mesialmente hacia su posición de pretratamiento dentro del maxilar. Sin embargo, el factor crítico a recordar es que una vez que se obtiene una oclusión sólida de Clase I durante el tratamiento, el movimiento mesial de los molares maxilares generalmente se sincroniza con el movimiento mesial de los dientes mandibulares, manteniendo así la corrección del molar.

Se han podido observar cambios en el patrón de erupción de los dientes superiores durante la terapia ortodóncica de las maloclusiones de Clase II. Moore(54) descubrió que los individuos no tratados aquellos dientes posteriores superiores erupcionan hacia adelante y hacia abajo, mientras que en el grupo tratado brotaban hacia abajo o hacia abajo y hacia atrás. Coben(62) así mismo mostró una erupción más hacia atrás y vertical de los molares cuando se trata con un arco extraoral en lugar de la erupción habitual hacia abajo y hacia

adelante. Se lograron cambios dentales similares cuando estas maloclusiones se corrigieron usando aparatos funcionales(63).

***b. Factores que deben ser considerados en el tratamiento de la mandíbula.***

Moore(54) señaló los siguientes cinco posibles cambios en la mandíbula que pueden mejorar la corrección de una maloclusión de Clase II: (1) estimular el crecimiento horizontal de la mandíbula; (2) reposicionamiento anterior del cuerpo mandibular; (3) influir en la forma en que erupciona la dentición mandibular; (4) mover la dentición mandibular hacia adelante sobre su base esquelética; y (5) crear espacio mediante extracciones selectivas para permitir los movimientos dentales deseados. Se ha intentado estimular el crecimiento horizontal de la mandíbula, pero hay poca evidencia de que en los humanos se pueda generar un aumento clínicamente significativo a largo plazo de la longitud mandibular más allá del potencial existente del paciente.(63) El reposicionamiento anterior de la mandíbula se puede lograr con un dispositivo funcional. El reposicionamiento solo tiene éxito si está acompañado por un crecimiento condilar favorable; de lo contrario, el paciente terminará con una doble mordida entre la relación céntrica y la oclusión céntrica o una recidiva total a la maloclusión de Clase II. Alterar la forma en que erupciona la dentición mandibular hacia una relación más mesial moviendo toda la dentición hacia adelante a lo largo de su base esquelética se puede lograr con la terapia funcional con aparatos o con el uso de ligas intermaxilares de Clase II. La proclinación de los centrales mandibulares, las extrusiones de los molares y la estabilidad a largo plazo del tratamiento con el uso de elásticos como un método para corregir las discrepancias esqueléticas es cuestionable, particularmente en ausencia de un crecimiento mandibular favorable ya que la extrusión molar causará rotación mandibular hacia atrás.

Schudy(64) ha descrito las siguientes cuatro áreas de crecimiento vertical en el complejo dentofacial: (1) movimiento hacia abajo del cuerpo maxilar; (2) movimiento hacia abajo del proceso alveolar maxilar; (3) crecimiento vertical del proceso alveolar mandibular; y (4) crecimiento condilar vertical. El equilibrio entre los vectores verticales de crecimiento y los vectores horizontales determina la posición de la mandíbula. Dando un ejemplo, si observamos que el crecimiento del cóndilo expresa una dirección hacia adelante significativo pero está



acompañado por un mayor crecimiento alveolar vertical en las regiones molares maxilares y mandibulares, el efecto neto será una rotación hacia atrás del punto del mentón. El crecimiento vertical maxilar y mandibular de los procesos alveolares, anulará los efectos del crecimiento horizontal en el cóndilo; por otro lado, si los incrementos del crecimiento alveolar vertical son relativamente más pequeños, el punto del mentón se posicionará más hacia delante. Este último escenario se considera un patrón de crecimiento favorable cuando se tratan las maloclusiones de Clase II.

En consecuencia, en los casos de Clase II es ventajoso utilizar aparatos de ortodoncia que controlan los vectores de crecimiento vertical para minimizar la rotación mandibular hacia atrás, por ejemplo, mediante el uso de fuerzas extraorales de alta tracción. Tal enfoque mejorará la resolución de los casos de Clase II(64), ya que el control de los vectores de crecimiento vertical maxilar permitirá que la mandíbula exprese su crecimiento en una dirección relativamente más avanzada.

### ***Crecimiento en pacientes de Clase II con tratamiento***

A lo largo de los años, los ortodoncistas han defendido diversas filosofías de tratamiento y enfoques biomecánicos. Coben(62) enfatizó la variabilidad individual encontrada en los patrones de crecimiento y la importancia de tener un plan de tratamiento individualizado diseñado para capitalizar el potencial de crecimiento del paciente. Dado que la variación individual es la regla en lugar de la excepción, no se puede proponer un enfoque rutinario o estandarizado para cada caso; es decir, antes de usar un dispositivo específico, el ortodoncista debe evaluar cuidadosamente las características y el compromiso dentofacial del paciente antes del tratamiento y luego monitorear constantemente la respuesta del paciente a la terapia a medida que progresa. Algunos de los enfoques de tratamiento sugeridos incluyen el reposicionamiento de la mandíbula hacia adelante con planos de guía o dispositivos funcionales, en un intento de "estimular" el crecimiento condilar.(22,45,65) Por otro lado también otros dicen que la mandíbula no puede ser estimulada más allá de su potencial genético y enfatizan la necesidad para redirigir la forma en que crece el maxilar o conducir la dentición maxilar distalmente con tracción extraoral , entretanto la mandíbula continúa su crecimiento hacia delante.(62,66)

West(67) evaluó individuos Clase II División 1 tratados en dentición mixta utilizando tracción extraoral maxilar suplementada con elásticos intermaxilares ligeros. Se logró una corrección satisfactoria de la oclusión, junto con una mejora significativa en la estética facial en 8 a 13 meses. La mayoría de las correcciones se debieron a una combinación de crecimiento mandibular favorable acompañado por la alteración en los dientes superiores debido al uso del arco extraoral. West,(67) mencionó que algunos pacientes demostraron un crecimiento mandibular significativo en relación con el crecimiento maxilar con poco movimiento dental real. Otros pacientes expresaron poco crecimiento mandibular y la corrección se obtuvo completamente por el movimiento distal de la dentición maxilar. West(67) observó que, si bien no se pueden anticipar las respuestas individuales de los pacientes, la corrección temprana de la relación molar parece ser una forma de corrección de los casos. Moore(54) determinó la forma en que hubo cambios en 46 pacientes de clase II tratados; todos fueron inicialmente retrognáticos y descubrió que el punto del mentón se volvió más prognático en el 50% de los casos, no hubo cambios en el 25% de los casos y el punto del mentón se volvió aún más retrognático en el 25% de los casos.

En conclusión, las fuerzas de ortodoncia pueden influir mucho en la dentición. Por otro lado, va a depender mucho del potencial de crecimiento del paciente para la resolución esquelética del caso, además del tratamiento adecuado y la planificación del dispositivo, así como de la cooperación del paciente en el uso de los dispositivos. Por lo tanto, la falta de un crecimiento favorable suficiente y la cooperación del paciente durante el tratamiento pueden no permitir la corrección óptima de la relación esquelética o mejorar significativamente el perfil facial.

### ***Efectos de la extracción de premolares en las estructuras dentofaciales en pacientes de Clase II, División 1***

Bishara y colaboradores(68) compararon los cambios en sujetos con maloclusiones Clase II División 1 tratados con y sin extracción de cuatro primeros premolares. Los cefalogramas laterales en 91 pacientes (44 extracciones y 47 no extracciones) se evaluaron en tres etapas: pretratamiento, postratamiento y al menos 2 años después del tratamiento. Sus hallazgos indicaron que antes del tratamiento, los labios superiores e inferiores eran más proclives al plano estético

entre los sujetos tratados con cuatro primeras extracciones premolares. La protrusión excesiva de los labios fue una característica importante del perfil de tratamiento previo que influyó en la decisión de extracción además de la presencia de una discrepancia negativa en la longitud del arco. Después del tratamiento, los labios superiores e inferiores fueron más retrusivos en el grupo de extracción y más protrusivos en el grupo de no extracción. El grupo de extracción tendió a tener caras más rectas e incisivos maxilares y mandibulares un poco más verticales, mientras que el grupo de no extracción tuvo tendencias opuestas.(68) También observaron que las mediciones promedio de tejido blando y esquelético para ambos grupos estaban cerca de los promedios correspondientes derivados de Normas de Iowa. Estos hallazgos indicaron que las decisiones de extracción y no extracción, si se basan en criterios diagnósticos sólidos, parecen no tener efectos perjudiciales en el perfil facial.

### ***Tiempo de tratamiento***

En general, la corrección de la discrepancia esquelética puede lograrse mejor durante los períodos de crecimiento activo. Los defensores del concepto de tratamiento temprano sugieren que la corrección de las discrepancias esqueléticas es tan efectiva en los años preadolescentes como en la adolescencia. Otros ortodoncistas creen que el tratamiento debe posponerse para que coincida con el “pico de crecimiento” en la adolescencia. Independientemente del enfoque, es necesario recordar que los picos de crecimiento mandibular clínicamente significativos no se producen en la mayoría de los individuos.(69) En algunos casos donde esto ocurre, predicción de tiempo, duración y magnitud no son suficientemente exactas para que tales predicciones sean clínicamente útiles. Además, la aceleración en la longitud mandibular no suele reflejarse como un cambio favorable correspondiente en las relaciones mandibulares. Por lo tanto, no es prudente que el clínico espere a que estos eventos imprevisibles ocurran (o no ocurran) en un momento futuro, ignorando el crecimiento significativo que está ocurriendo continuamente en los años preadolescentes y adolescentes tempranos. Otra variable también debe ser considerada en este contexto; en la adolescencia, el entusiasmo por usar aparatos extraorales o funcionales es a menudo menor que en años anteriores. Como resultado de todos estos factores, Mathews(70) recomienda un enfoque

de tratamiento de dos etapas. Los objetivos de la primera etapa son la corrección temprana del incisivo, la relación molar y la mordida cruzada (si está presente) seguida de un período de retención. El tratamiento se completa en la segunda etapa luego de que erupcionan los dientes permanentes. La corrección temprana de molares y mordidas cruzadas simplifica considerablemente el tratamiento en la segunda etapa, mientras que la corrección del incisivo maxilar minimiza el peligro de una lesión traumática y mejora la posición anormal del labio. Por otra parte, los defensores de un tratamiento de una etapa sostienen que la duración y el costo del tratamiento no respaldan la necesidad de dos etapas en la mayoría de los casos.

Los siguientes son indicadores para iniciar el tratamiento de las maloclusiones de Clase II: Discrepancias dentales o esqueléticas leves a moderadas, el tratamiento podría posponerse hasta las etapas tardías de dentición mixta o temprana permanente. Con discrepancias más graves, el tratamiento puede iniciarse tan pronto como el paciente pueda cooperar o tolerar el uso del aparato. En estos casos graves, el ortodoncista desea maximizar el potencial para mejorar la discrepancia esquelética y, al mismo tiempo, minimizar el potencial de traumatizar los incisivos superiores. Si se quiere iniciar la terapia en la fase de dentición mixta temprana, se debe tener en cuenta que, cuando se utilizan aparatos extraorales unidos a los primeros molares permanentes, es importante evaluar la posición de los segundos molares superiores en relación con las raíces de los primeros molares para evitar su impactación. Una relación óptima es cuando las coronas de los segundos molares permanentes han erupcionado más allá de la tercera parte apical de las raíces de los primeros molares, según se determina a partir de radiografías periapicales o panorámicas.

### ***Enfoques de tratamiento en pacientes en crecimiento***

Se han utilizado con éxito diversos dispositivos para corregir las maloclusiones de la Clase II en desarrollo, incluidas las siguientes:

1. Hawley ortopédico: este dispositivo se utiliza en la dentición mixta para corregir las maloclusiones de Clase II División I utilizando tracción extraoral y un retenedor de Hawley con un arco labial en los dientes anteriores. Los ganchos circunferenciales se colocan alrededor de los primeros molares con bandas para

minimizar el movimiento distal de los primeros molares con la fuerza extraoral. Si es necesario, se puede incorporar una placa de mordida anterior en el retenedor Hawley para mejorar la sobremordida profunda y también dislocar los dientes para ayudar con la corrección anteroposterior. También se podrían incorporar resortes para corregir discrepancias dentales localizadas, como una mordida cruzada de un solo diente o se puede adicionar un tornillo hacer una expansión y así corregir las mordidas cruzadas posteriores.

2. La tracción extraoral junto con un arco transpalatino entre los primeros molares se puede usar para minimizar el movimiento distal de estos dientes en un intento de maximizar el efecto ortopédico en el maxilar. La ventaja de este enfoque es que la cooperación del paciente se limita al uso del arco extraoral y la desventaja es que se incorporan menos dientes maxilares en el aparato, lo que reduce la posibilidad de un efecto ortopédico.

Haas(36) promovió el uso de una “férula ortopédica maxilar”. Después de la expansión maxilar, el aparato se utiliza para estabilizar el arco superior y se usa un arco extraoral de tracción alta para redirigir el crecimiento maxilar.

3. Con el uso de dispositivos extraorales y arcos transpalatinos, los incisivos maxilares también se pueden unir para alinear, retraer o inclinar los dientes. Estos aparatos a menudo se denominan dispositivos de 2x4 o 4x4 (si se incluyen los segundos molares primarios).

4. Independientemente del enfoque de tratamiento, Kessel(71) recomienda el uso de una placa de mordida para eliminar el bloqueo intercúspideo y facilitar la corrección de la relación de Clase II.

5. Los dispositivos funcionales que incluyen activadores, bionators, bloques gemelos y dispositivos como el Fränkel son efectivos cuando se indica.

6. Un resultado exitoso con el uso de todos los dispositivos descritos anteriormente depende totalmente de la cooperación del paciente. Si no se puede lograr dicha cooperación, se deben considerar otros dispositivos que no dependen del paciente, incluido el uso de Herbst como dispositivos fijos, dispositivos de péndulo e implantes palatinos, cigomáticos y microimplantes.

### ***Extracciones y tratamiento de Clase II.***

La extracción de los premolares es otro método para tratar las discrepancias dentales, así como las discrepancias esqueléticas leves en una maloclusión de clase II. En los adultos, la relación esquelética facial no se puede alterar significativamente con el tratamiento de ortodoncia; como resultado, la extracción de los primeros premolares maxilares permitirá la corrección del overjet mientras se mantiene la relación molar de Clase II. Una suposición subyacente con dicho plan de tratamiento es que el arco inferior se puede alinear y nivelar sin la necesidad de extraer los dientes. Esencialmente, se introducen compensaciones dentales para camuflar la discrepancia esquelética leve.(71) En general, la extracción de premolares en el arco mandibular para alinear un apiñamiento severo y retraer los incisivos protruidos no ayudará en la corrección de Clase II a menos que parte del espacio de extracción sea utilizado para mesializar los molares mandibulares. Si la dentición mandibular está levemente apiñada, la eliminación de las segundas premolares y el cierre de espacio de los primeros molares llevándolos hacia mesial, ayudarán a corregir la relación molar. Por otro lado, en los casos de Clase II División 1 con discrepancias esqueléticas graves, las extracciones en el arco mandibular a menudo están contraindicadas, ya que cualquier enderezamiento de los incisivos inferiores aumentará la distancia a la que se deberán retraer los dientes anteriores superiores para corregir el overjet. En los adultos, la corrección esquelética solo se puede lograr a través de un abordaje ortodóncico quirúrgico combinado.

### ***Consideraciones del tratamiento en la maloclusión Clase II División 2***

En general, las maloclusiones de Clase II División 2 son más fáciles de corregir durante el período de crecimiento que en la edad adulta, especialmente cuando se produce un crecimiento favorable durante el tratamiento.(64) Es necesario tener en cuenta varios factores al planificar el tratamiento para estos pacientes.

**1. Corrección de la inclinación axial de los incisivos maxilares.** La inclinación axial anormal de los incisivos centrales superiores presenta al ortodoncista dos dificultades:

a. Los incisivos requerirán más torsión de la raíz que en la mayoría de las otras maloclusiones. Este movimiento puede ser provisto eficientemente con aparatos de ortodoncia fijos. Schudy(64) hizo hincapié en el establecimiento de un ángulo

de intersección adecuado (aproximadamente 135 °) para evitar el retorno de la sobremordida profunda. El uso de brackets con torque alto en los incisivos centrales y laterales superiores (22 ° y 17 °, respectivamente) ayudará a lograr una inclinación axial adecuada.

b. Como se discutió anteriormente, la excesiva inclinación lingual de los incisivos maxilares podría haber resultado en una retracción mandibular funcional. Esto podría determinarse "liberando" la mandíbula, ya sea inclinando los incisivos centrales superiores de forma labial o colocando una placa de mordida para desarticular los dientes anteriores, permitiendo que la mandíbula adopte una posición determinada por la musculatura. Swann(40) estimó que aproximadamente un tercio de los casos de Clase II División 2 pueden tener un desplazamiento posterior funcional de la mandíbula. Cuando se presente este cambio, el movimiento anterior de la mandíbula será ventajoso en el tratamiento de la maloclusión. Además, el movimiento labial de los incisivos maxilares facilitará el desapiñamiento de los incisivos mandibulares al permitir que la lengua y la musculatura de los labios establezcan la posición de los incisivos inferiores sin la influencia limitada de los incisivos maxilares inclinados hacia lingual.

## ***2. Corrección de la mordida profunda y exagerada Curva de Spee.***

Para poder retraer completamente los incisivos maxilares y corregir el overjet, sus bordes incisales tienen que estar separados los brackets colocados en los incisivos inferiores. Por lo tanto, la nivelación del arco dental durante el tratamiento de ortodoncia es una necesidad biomecánica. Para nivelar los arcos dentales ortodóncicamente, se debe extruir los molares y los premolares o intruir los dientes anteriores, pero no hay consenso sobre cuál de los dos tipos de movimientos es más estable. Strang(23) cree que con un buen crecimiento vertical durante el tratamiento, el overbite puede corregirse exitosamente al intruir los dientes anteriores. Sugirió que en estos casos de mordida profunda, la extrusión de los dientes posteriores en ausencia de crecimiento vertical dará lugar a un desequilibrio muscular que provocará la recidiva de la sobremordida corregida. Schudy(64), defiende la extrusión de los dientes posteriores, particularmente en pacientes con una menor altura de la cara, un ángulo plano mandibular plano y un mentón prominente. Strang(23) reconoció este problema

y lo trató colocando coronas altas en los molares para levantar la mordida, luego los premolares se extruyeron con elásticos verticales, luego se quitaron las coronas molares y se aplicaron los elásticos a los molares para extruirlos a su vez. Estos mismos objetivos se pueden lograr colocando una placa de mordida anterior superior y elásticos verticales en los segmentos posteriores. El arco en los dientes posteriores inferiores puede segmentarse para maximizar su extrusión. Otros métodos para corregir la sobremordida incluyen colocar curvas inversas o escalones en los arcos, unir e incorporar segundos molares en los arcos, extruir los molares superiores con el uso de un arco extraoral cervical y extruir los molares inferiores utilizando elásticos de Clase II.

Se debe enfatizar que un cierto grado de rotación mandibular hacia atrás ocurre frecuentemente durante el proceso de nivelación ortodóncica de la curva de Spee causada por la extrusión de los dientes posteriores. Por lo tanto, en pacientes con planos mandibulares empinados y tendencias a mordida abierta, la rotación mandibular hacia atrás podría minimizarse colocando un arco facial de tracción alta durante el tratamiento.

En resumen, durante la planificación del tratamiento, es importante evaluar cuidadosamente los modelos de estudio para identificar qué segmentos se deben nivelar y en qué arco. En algunos casos, tanto el arco maxilar como el mandibular están igualmente involucrados, mientras que en otros casos es posible que deba prestarse mayor atención a la corrección de un arco. La falta de atención a algunos de estos detalles puede resultar en resultados menos que óptimos.

### ***3. Extracción versus no extracción.***

La mayoría de los científicos concuerdan en que, cuando sea posible, el tratamiento de las maloclusiones de Clase II División 2 con un ángulo bajo y una mordida profunda se manejan mejor con un método de no extracción para evitar la retracción de los incisivos y la mesialización de los molares, ambos movimientos tienden a profundizar aún más la sobremordida. Por otro lado, con un enfoque de no extracción, el movimiento vestibular de los incisivos inferiores durante la nivelación, así como el movimiento distal y la extrusión de los molares maxilares con diversos mecanismos ayudarían a corregir la sobremordida



profunda. Otro parámetro crítico a considerar en la decisión de extracción es el perfil del paciente. Muchas personas con maloclusiones de Clase II División 2 tienen labios relativamente retrusivos, así como mentón y narices prominentes. La extracción de los premolares seguidos por la retracción del incisivo y del labio hará que estos se retraigan aún más. Tal resultado empeoraría el perfil y resultaría en una "apariencia edéntula" inaceptable. En resumen, la decisión de extraer o no solo se puede determinar a través del diagnóstico adecuado de cada caso. Antes de considerar la extracción de los premolares, el médico debe evaluar varios factores, entre ellos, la prominencia de la nariz y el mentón, la presencia de una retrusión mandibular funcional, el potencial de crecimiento del paciente y la cooperación con el arco extraoral, la discrepancia en la longitud del arco y la condición periodontal de los dientes anteriores inferiores. Como regla general, en los casos de Clase II División 2 borderline, sería prudente comenzar el tratamiento con un método de no extracción.

#### ***4. Tiempo de tratamiento.***

Si bien existe cierta controversia entre quienes abogan por el tratamiento temprano versus el tratamiento tardío, el autor considera que la corrección de la maloclusión de Clase II División 2 debe iniciarse en la dentición mixta tardía, cuando la terapia de ortodoncia podría usarse para influir en el crecimiento alveolar vertical y cuando la mayoría de los pacientes son más compatibles con el uso de aparatos extraorales.

### **2.2.1.6 TRATAMIENTO DE LAS CASES II SEGÚN LA TERAPIA DE ARCOS MULTILoop**

#### ***CLASE II ANGULO ALTO***

##### ***Características generales***

Es un tipo de maloclusión donde el crecimiento anteroposterior del maxilar se ve disminuido y la capacidad adaptativa de la mandíbula hacia anterior es insuficiente. Esto puede ser debido a la interferencia cuspídea y oclusal en los dientes posteriores relacionados a la excesiva extrusión, causada por la discrepancia posterior. En una condición de mordida abierta asociada con la retrusión mandibular no siempre la extrusión de los molares está presente. Hay

instancias donde la fuerza adaptativa es insuficiente debido a la rotación posterior de la mandíbula relacionada a la inclinación del plano oclusal en el área molar.(72)

### ***Características morfológicas***

- Aumento de la altura facial anterior.
- Disminución de la altura facial posterior.
- Plano mandibular empinado.
- Ángulo mandibular obtuso.
- Tendencia de crecimiento de la mandíbula en dirección inferior con rotación posterior.
- Excesiva dimensión vertical.
- Excesiva erupción de los molares.
- Dos planos oclusales: Un plano oclusal recto en el área de los dientes antero-superiores y un plano oclusal empinado en el área posterosuperior.
- Curva de Spee anormal (curva reversa).
- Ancho de arco dental maxilo-mandibular asimétrico.
- Interferencia cuspídea en el área molar.
- Interferencia oclusal en el área molar.
- Soporte oclusal inestable.
- Ausencia de guía anterior

### ***Objetivos generales del tratamiento***

1. Modificación de hábitos (deglución atípica, interposición lingual, etc.) en los casos donde la lengua es larga, la glosectomía puede ser realizada.
2. Corregir los problemas relacionados con la respiración. (Respiración oral, rinitis alérgica, etc.).
3. Eliminar el factor funcional y obtener posiciones mandibulares y condilares fisiológicas.
4. Estimular una rotación anterior de la mandíbula (durante el período de crecimiento, la posición anterior puede ser observada a través de la guía de crecimiento mandibular).

5. Eliminar la discrepancia posterior (intrusión y extracción de molares superiores e inferiores) para controlar la dimensión vertical.
6. Alinear cada diente dentro de una curva de Spee apropiada. Aplanar el plano oclusal en el área molar.
7. Eliminar la discrepancia de la arcada dental superior e inferior.
8. Retraer la arcada dentaria superior a una posición apropiada y mejorar la relación molar de clase II.
9. Obtener cierto grado de elongación de los dientes antero-superiores para mejorar el overbite negativo (mordida abierta).
10. Obtener un soporte oclusal y estabilidad de la oclusión.
11. Obtener una apropiada guía oclusal y anterior.
12. Mejorar la discrepancia de la línea media.
13. Obtener una oclusión fisiológica normal.
14. Obtener un perfil armónico.

Considerar la sobre corrección teniendo en cuenta una recidiva pequeña y seleccionar un método de contención estable.

### ***Plan de tratamiento***

Inicialmente se debe realizar la eliminación de la discrepancia posterior, para lograr esto se deben extraer las terceras o segundas molares maxilares y las terceras molares mandibulares. Los procedimientos del tratamiento incluyen los siguientes pasos:

*Paso 1:* Alineamiento y nivelación: Adherir los brackets y tubos a la dentición completa y empezar el alineamiento utilizando alambre redondo súper elástico de 0.014 pulgadas.

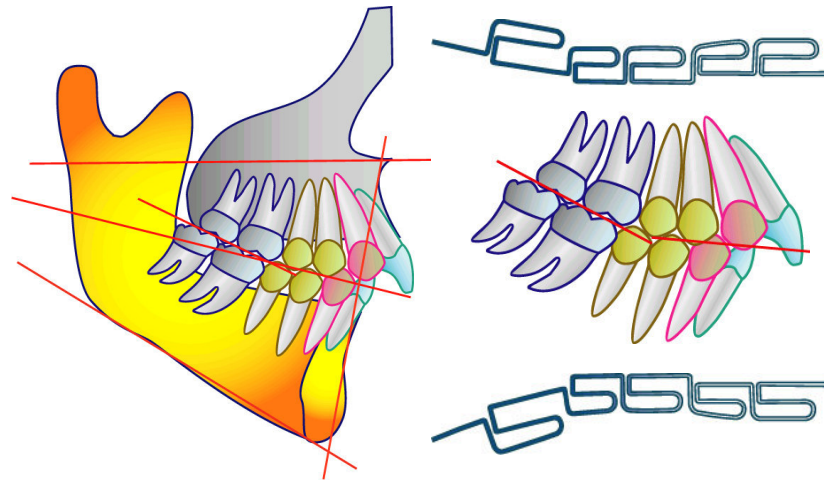


Fig.4 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique*. Dental college. 2001)

*Paso 2:* Eliminación de interferencias: Instalar los arcos MEAW en ambas arcadas (aproximadamente en 1 a 2 meses del paso 1) incorporándoles dobleces de tip back en el área molar y step up y down en el área premolar.

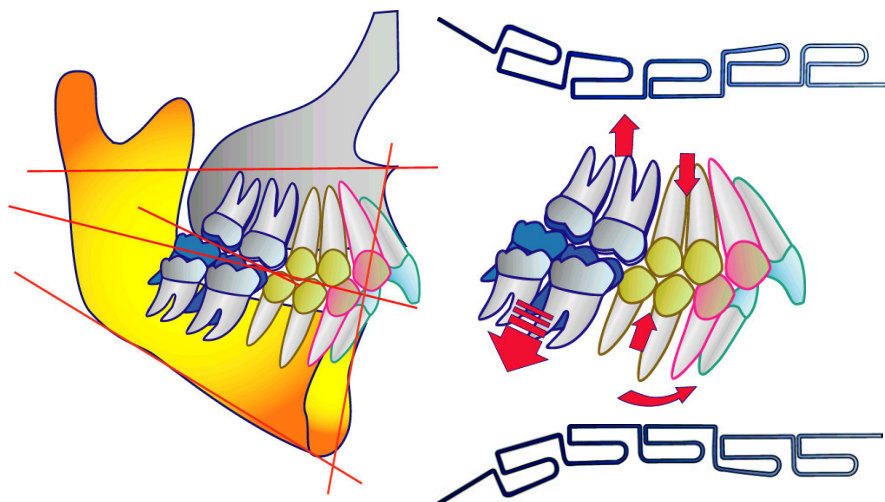


Fig.5 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001*)

**Paso 3:** Establecimiento de la posición mandibular: Retiro de dobleces de tip back en el área molar superior e incorporación de dobleces de step up en la misma área, así como en los caninos e incisivos y en la arcada inferior mantenimiento de tip back bend en el área molar y step down en el área de caninos e incisivos.

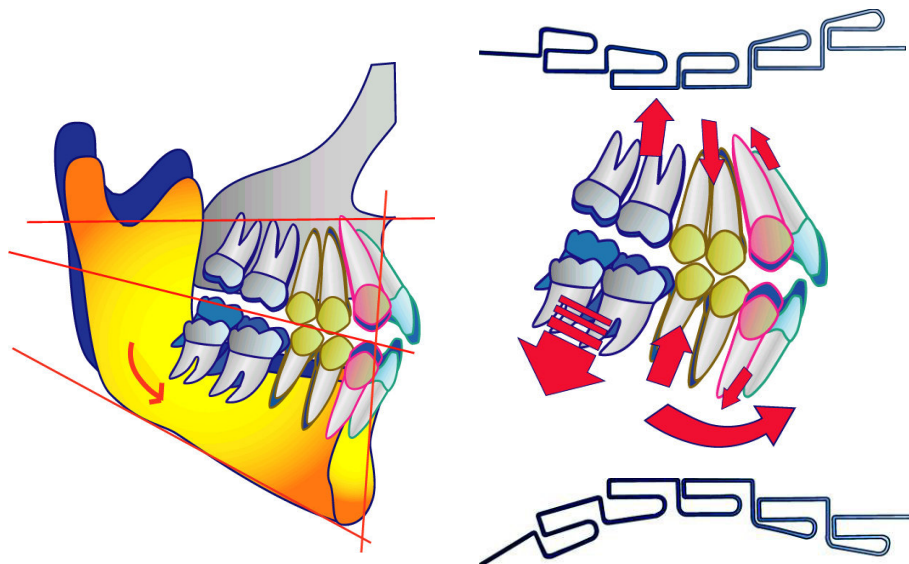


Fig.6 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001*)

**Paso 4:** Reconstrucción del plano de oclusión: Retiro de dobleces de step up en el área molar, step down en el área premolar y mantenimiento el step up en la región de caninos e incisivos superiores y en la arcada inferior retiro de tip back bend en el área molar e incorporación de step down en dicha área, en la de caninos e incisivos.

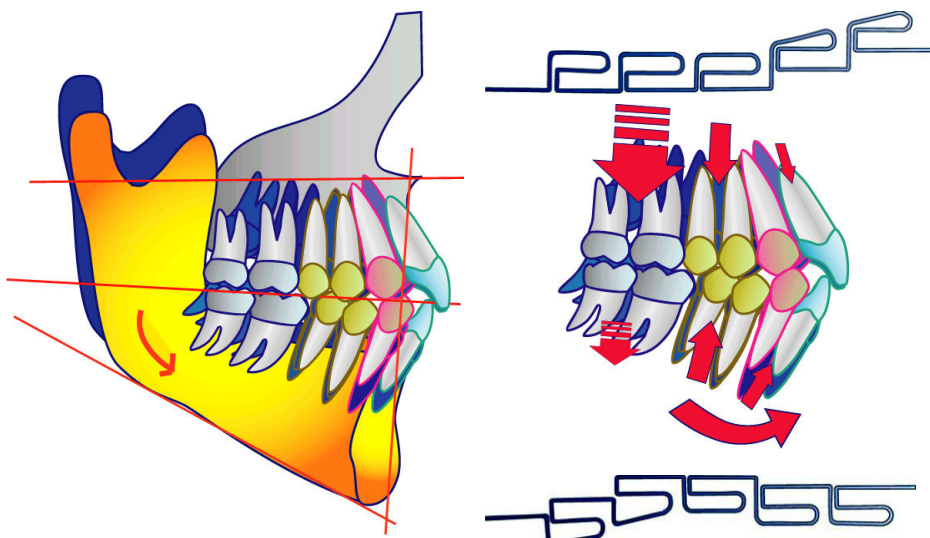


Fig.7 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001*)

**Paso 5:** Obtención de oclusión fisiológica: Control de torque y de guías oclusales e incorporación en la arcadas superior e inferior de step up desde la segunda molar hasta los incisivos.(72)

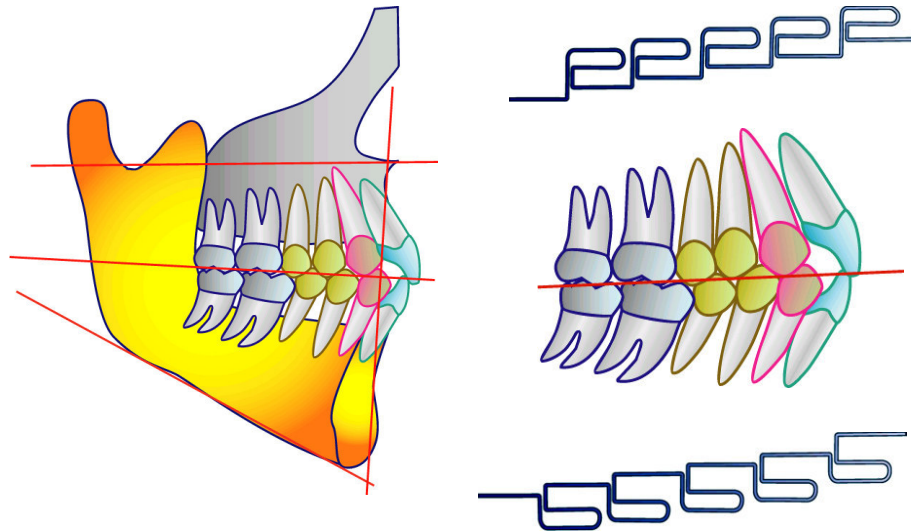


Fig.8 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001*)

## **CLASE II ANGULO BAJO**

### **Características generales**

Es un tipo de maloclusión donde el crecimiento vertical del maxilar es pobre. Debido a esto, la dimensión vertical en el área molar es insuficiente resultando una desarmonía en relación al crecimiento vertical de la mandíbula. Aquí no hay mayor problema con el diámetro antero-posterior del maxilar y hay una característica de inclinación del plano oclusal en el área molar. Con la inclinación del plano oclusal en la parte posterior, la mandíbula no puede adaptarse anteriormente, por el contrario se adapta posteriormente debido a la interferencia oclusal en el área molar.(72)

### **Características morfológicas**

- Incompetencia labial.
- Rotación reversa del labio inferior durante el momento de reposo.
- Disminución de la dimensión vertical.
- Insuficiente erupción de los molares (infra-erupción).

- Curva de Spee acentuada.
- Dos planos oclusales. Un plano oclusal recto en el área superior anterior, y un plano oclusal empinado en el área posterior superior.
- Discrepancia transversal de los arcos dentarios superior e inferior.
- Retroclinación de los dientes antero-superiores.
- Interferencia oclusales en el área molar.
- Insuficiente soporte oclusal.
- Problemas funcionales debido a una pobre guía anterior

### ***Objetivos generales del tratamiento***

1. Modificar los hábitos de interposición lingual y deglución atípica.
2. Corregir los problemas relacionados con la respiración. (Respiración oral, rinitis alérgica, etc.).
3. Eliminar el factor funcional y obtención fisiológica de la posición condilar y mandibular.
4. Incrementar la altura maxilar y la dimensión vertical.
5. Eliminar la discrepancia transversal del arco superior a través de la expansión del maxilar.
6. Mejorar la relación molar de clase II por retracción de la arcada dentaria superior hacia una posición apropiada.
7. Si el paciente busca tratamiento durante el período de crecimiento, obtener una posición anterior de la mandíbula a través de la guía de crecimiento.
8. Alinear cada diente de forma individual sobre una apropiada curva de Spee y finalmente aplanar el plano oclusal en el área molar.
9. Incrementar la dimensión vertical a través de la erupción de molares superiores e inferiores y obtener un soporte oclusal.
10. Mejorar el overbite.
11. Obtener guías oclusales y anteriores apropiadas.
12. Obtener una adecuada intercuspidación.

13. Obtener un perfil armónico.
14. Considerar la sobre corrección para evitar recidivas

### ***Plan de tratamiento***

Inicialmente se debe realizar la eliminación de la discrepancia posterior, para lograr esto se deben extraer las terceras o segundas molares maxilares y las terceras molares mandibulares. Los procedimientos del tratamiento incluyen los siguientes pasos:

*Paso 1:* Alineamiento y nivelación: Adherir los brackets y tubos a la dentición completa y empezar el alineamiento utilizando alambre redondo súper elástico de 0.014 pulgadas.

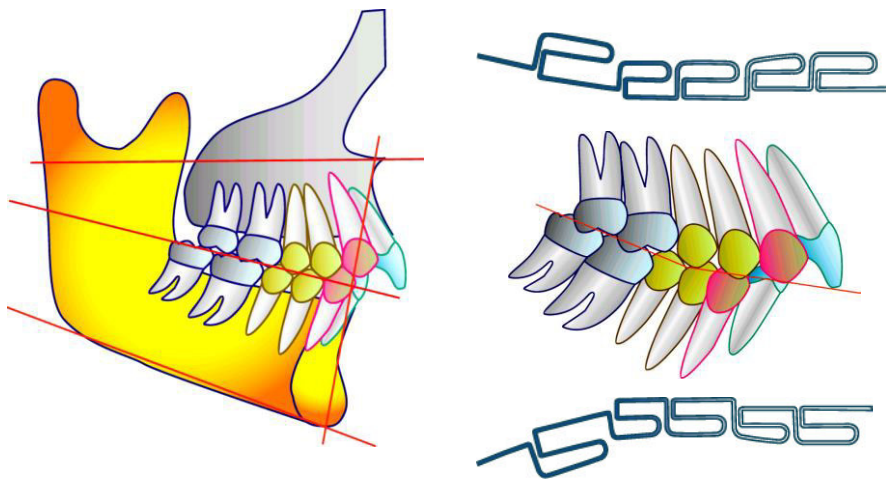


Fig.9 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique*. Dental college. 2001)

*Paso 2:* Eliminación de interferencias: Instalar los arcos MEAW en ambas arcadas (aproximadamente en 1 a 2 meses del paso 1) incorporándoles dobleces de tip back en el área molar y step up y down en el área premolar.



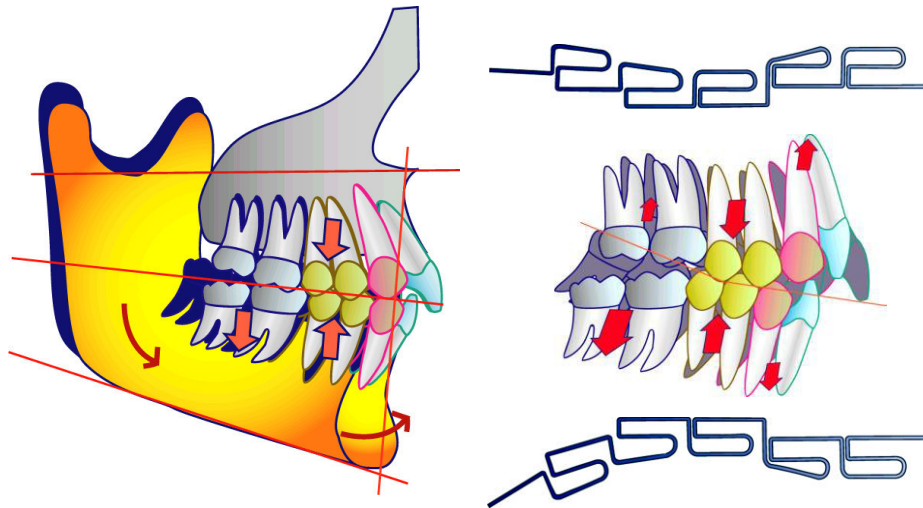


Fig.10 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001*)

**Paso 3:** Establecimiento de la posición mandibular: Retiro de dobleces de tip back en el área molar superior e incorporación de dobleces de step up en la misma área pero aumentando el step up en la segunda molar superior, así como en los caninos e incisivos con mayor acentuación en incisivos y en la arcada inferior mantenimiento de tip back bend en el área molar y step down en el área de caninos e incisivos con mayor acentuación en incisivos.

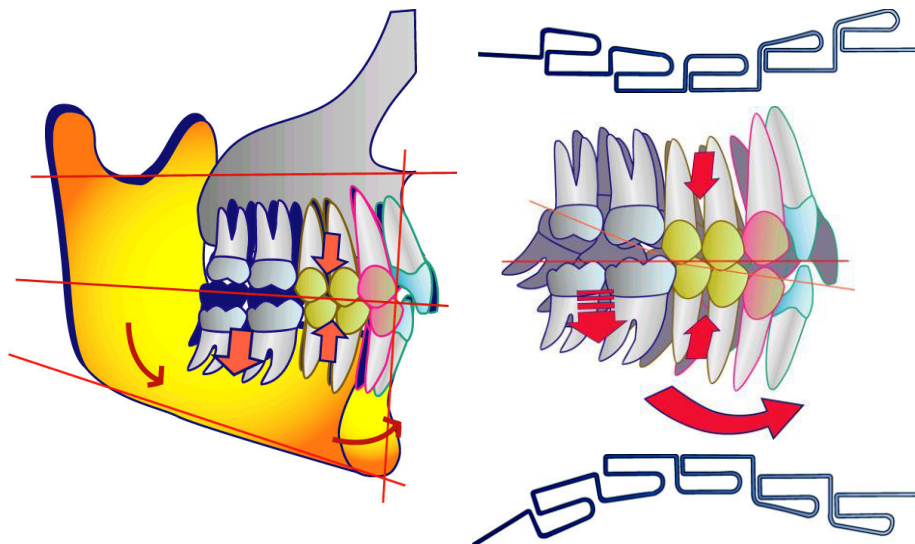


Fig.11 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001*)

**Paso 4:** Reconstrucción del plano de oclusión: Retiro de dobleces de step up en el área molar y del step down en el área premolar y mantenimiento de step up en la región de caninos e incisivos superiores pero en el mismo nivel y en la arcada inferior retiro de tip back bend en el área molar e incorporación de step

down en dicha área con mayor acentuación de la segunda molar y mantenimiento del step down en el área de caninos e incisivos al mismo nivel.

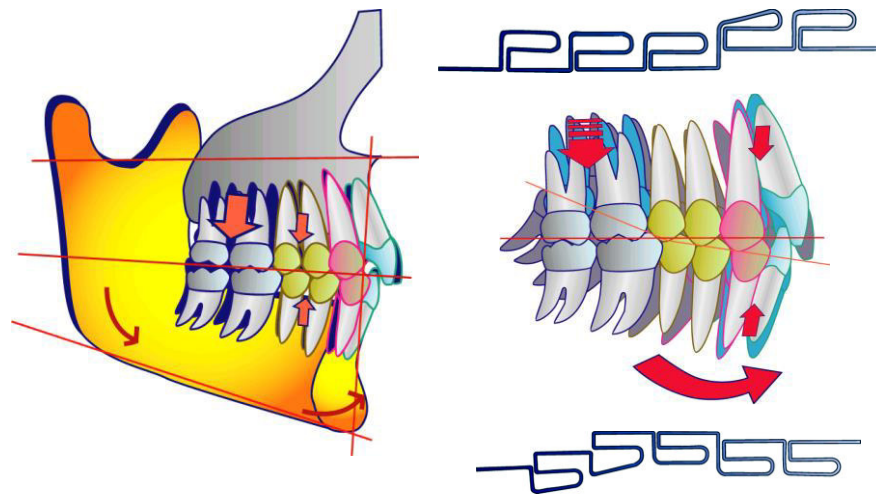


Fig.12 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique*. Dental college. 2001)

*Paso 5:* Obtención de oclusión fisiológica: Control de torque, de guías oclusales y retiro de todos los dobleces de los arcos MEAW quedando planos en ambas arcadas.(72)

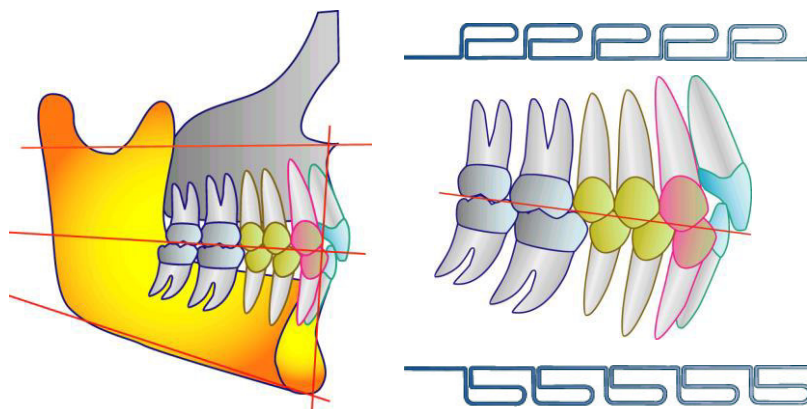


Fig.13 (Sato S. *Manual for the clinical application of MEAW technique*. Dental college. 2001)

### 2.2.1.7 CONSIDERACIONES EN LA CONTENCIÓN

En general, los planes de contención se determinan mejor evaluando las características y la gravedad de la maloclusión inicial. Además, los casos de clase II pueden requerir consideraciones de contención adicionales. Moore(54)

recomienda que los casos con discrepancias esqueléticas graves de Clase II se mantengan con el uso continuo de fuerzas extraorales durante el período de crecimiento restante. El propósito es mantener la corrección dental y esquelética del maxilar minimizando la recidiva hacia adelante que puede ocurrir cuando se suspende el uso del arco extraoral. Graber(51) afirma que en los casos de Clase II División 2, después de la eliminación de los dispositivos de contención, la sobremordida profunda, el apiñamiento del incisivo mandibular y la inclinación lingual de los incisivos tienden a regresar. Para minimizar estos cambios, Graber sugirió que los dispositivos de contención deberían dejarse por un período más largo, en comparación con el caso promedio, para permitir que la musculatura se adapte mejor. Se debe considerar un retenedor Hawley que incorpore una placa de mordida.

## **2.2.2 EXPANSION DE LOS ARCOS DENTARIOS**

### **2.2.2.1 EXPANSIÓN MAXILAR**

Los tratamientos de expansión maxilar se han utilizado durante más de un siglo para corregir la deficiencia transversal del maxilar. El primer informe citado más común es el de E.C. Angell publicado en Dental Cosmos en 1860.(73) El trabajo fue desacreditado en ese momento, pero la técnica ahora es generalmente aceptada como una terapia relativamente simple y predecible. La corrección de la discrepancia transversal generalmente requiere la expansión del paladar, una combinación de movimientos dentales ortopédicos y ortodóncicos. Hoy se utilizan tres modalidades de tratamiento de expansión: expansión rápida maxilar (ERM), expansión lenta maxilar (ELM) y expansión maxilar asistida quirúrgicamente. Dado que cada modalidad de tratamiento tiene ventajas y desventajas, existe controversia con respecto al uso de cada una. Los profesionales seleccionan los aparatos de tratamiento en función de sus experiencias personales y de la edad y maloclusión del paciente.(74) El crecimiento palatino normal está casi completo a los 6,9 años y el aumento de la interdigitación de la sutura hace que la separación sea difícil después de la pubertad.(75)

Durante el tratamiento las fuerzas transversales inclinan los segmentos bucales lateralmente y con un diseño adecuado del aparato, los momentos de tercer

orden inducirán la traslación corporal. Si la fuerza es lo suficientemente fuerte, la separación se produce en la sutura maxilar.

### ***Expansión rápida del maxilar (ERM))***

La expansión rápida del maxilar fue descrita por primera vez por Emerson Angell en 1860 y luego popularizada por Haas. El objetivo principal de la ERM es corregir la estrechez del arco maxilar, pero sus efectos no se limitan al maxilar, ya que se asocia con 10 huesos de la cara y la cabeza.(76) Los defensores de la expansión rápida maxilar creen que se produce un movimiento dental mínimo (inclinación) y movimiento esquelético máximo. Cuando se aplican fuerzas pesadas y rápidas a los dientes posteriores, no hay tiempo suficiente para que ocurra el movimiento de los dientes y las fuerzas se transfieren a las suturas. Cuando la fuerza suministrada por el aparato supera el límite necesario para el movimiento dental ortodóncico, las suturas se abren mientras que los dientes se mueven solo mínimamente en relación con su hueso de soporte. El aparato comprime el ligamento periodontal, dobla el proceso alveolar, inclina los dientes de anclaje y abre gradualmente la sutura mediapalatina y todas las demás suturas maxilares.

### ***Efecto de la ERM en el complejo maxilar y mandibular***

*Efecto esquelético maxilar:* cuando se observa oclusalmente, se encontró que la apertura de la sutura mediapalatina no era paralela, con una apertura máxima en la región incisiva y que disminuía gradualmente hacia la parte posterior del paladar. Vista de frente, la sutura maxilar se separa superoinferiormente de manera no paralela. Tiene forma piramidal con la base de la pirámide ubicada en el lado oral del hueso.

*Mitades maxilares:* Haas(77) y Wertz(3) encontraron que el maxilar se desplazaba con frecuencia hacia abajo y hacia delante.

*Bóveda palatina:* Haas(77) sostuvo que el proceso palatino del maxilar se redujo como resultado de la inclinación hacia afuera de las mitades maxilares.

*Proceso alveolar:* debido a que el hueso es resistente, la flexión lateral del proceso alveolar se produce temprano durante la ERM, que se recupera después de unos días.(78)

*Dientes anteriores maxilares:* desde el punto de vista del paciente, uno de los cambios más espectaculares que acompañan a la ERM es la apertura del diastema entre los dientes centrales superiores. Se estima que durante la apertura de la sutura activa, los incisivos se separan aproximadamente la mitad de la distancia que se ha abierto el tornillo de expansión, (77) pero la cantidad de separación entre los incisivos centrales no se debe usar como una indicación de la cantidad de separación de la sutura. Es auto-correctivo debido al retroceso elástico de las fibras transeptales.

*Dientes maxilares posteriores:* hay inclinación bucal y extrusión de los molares superiores. El maxilar posterior se expande con menor facilidad debido a la resistencia producida por el contrafuerte cigomático y las placas pterigoideas.

*Efecto de la EMR en la mandíbula:* existe una tendencia concomitante a que la mandíbula gire hacia abajo y hacia atrás.

*RME y flujo de aire nasal:* anatómicamente, hay un aumento en el ancho de la cavidad nasal inmediatamente después de la expansión, por lo que mejora la respiración. El ancho de la cavidad nasal aumenta en promedio 1.9 mm, pero puede ser tan grande como de 8 a 10 mm. Es importante recordar que la resistencia principal a la abertura de la sutura media es probablemente la sutura en sí misma, pero sobretodo en las estructuras circundantes particularmente los huesos esfenoides y cigomáticos.

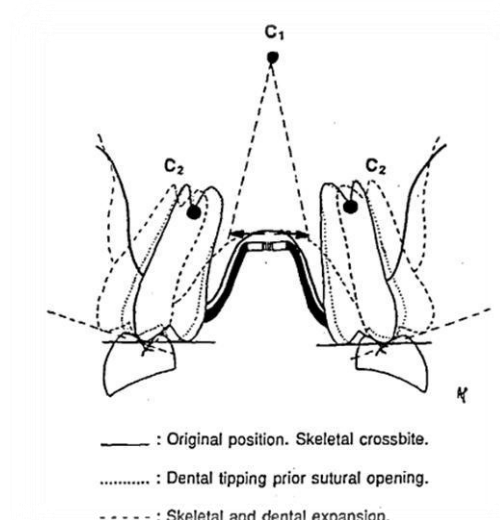


Fig.14: Inclinación

y extrusión dental de

las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores durante el ERM. Antes del movimiento óseo, las fuerzas de expansión crean microfracturas dentro de la placa cortical bucal, lo que lleva a la inclinación bucal. El resultado neto es (1) la apertura de la sutura mediapalatina, (2) la inclinación bucal de las dos mitades del maxilar superior y los dientes posteriores, y (3) la extrusión de las cúspides linguales. (Majourau A, Nanda R. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994;106(3):322–8)

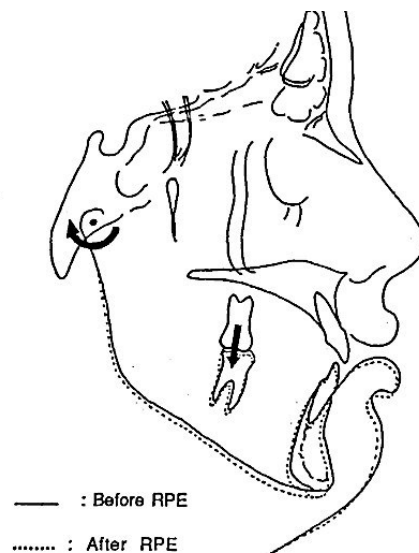


Fig.15: La autorrotación de la mandíbula causada por la ERM, que conduce a un aumento de la convexidad facial y la dimensión vertical de la cara anterior inferior. (Majourau A, Nanda R. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994;106(3):322–8)

### ***Indicaciones y contraindicaciones de la ERM***

La ERM se indica en casos con una discrepancia transversal igual o superior a 4 mm, y cuando los molares superiores ya están inclinados bucalmente para compensar la discrepancia esquelética transversal. La ERM se ha utilizado para facilitar la protracción maxilar en el tratamiento de clase III al interrumpir el sistema de suturas, que conectan el maxilar a la base craneal, los pacientes con labio y paladar fisurado con maxilares colapsados también son candidatos a ERM. Finalmente, algunos clínicos utilizan el procedimiento para aumentar la longitud de arco en los pacientes que tienen apiñamiento moderado. Está contraindicado en pacientes que han superado el pico de crecimiento, recesión en el aspecto bucal de los molares, mordida abierta anterior, plano mandibular empinado, perfiles convexos y que muestran colaboración deficiente. La cantidad de cambio ortopédico frente al cambio ortodóncico depende en gran medida de la edad del paciente. El crecimiento normal del paladar está casi completo a la edad de 6,9 años y el aumento de la interdigitación de la sutura hace que sea difícil lograr la separación después de la pubertad.(79) Los dispositivos de ERM requieren activaciones frecuentes y generan fuerzas pesadas de hasta 2 a 5 kg por cuarto de vuelta.(78) Las desventajas de usar expansores rápidos del maxilar incluyen la incomodidad debida a las fuerzas pesadas utilizadas, la separación traumática de la sutura, la incapacidad de corregir los molares girados, el requisito de la cooperación del paciente o los padres en la activación del aparato, la apertura de la mordida , recidiva, microtrauma de la articulación temporomandibular y sutura mediapalatina, reabsorción radicular, pinzamiento del tejido, dolor y procedimiento intensivo en la fabricación del aparato.

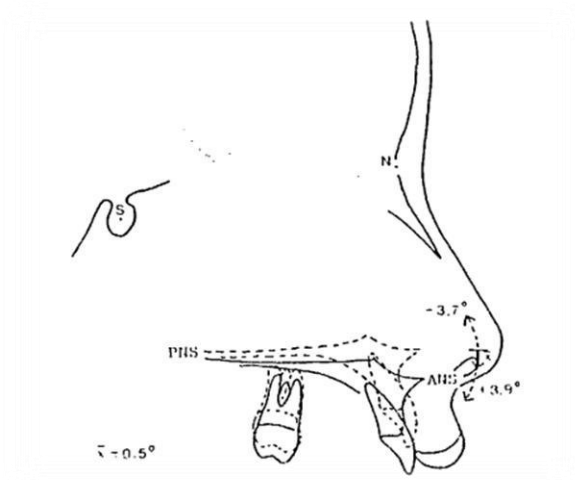


Fig.16: Rotación del plano palatino durante la ERM. El ángulo formado entre SN-PP muestra un descenso y rotación horaria de este plano. (Gabriel de Silva Fo O, Boas CV, Capellozza LFO. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1991;100(2):171-9)

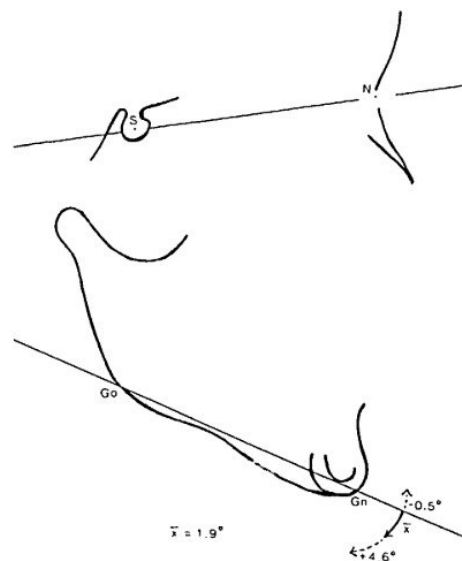


Fig.17: El ángulo Sn-GoGn muestra un incremento, produciendo una rotación hacia abajo y hacia atrás, modificando la posición del punto B. (Gabriel de Silva Fo O, Boas CV, Capellozza LFO. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1991;100(2):171-9)

### Manejo clínico de la ERM



El paciente y padre debe ser informado con anticipación sobre el diastema de la línea media superior durante la fase de expansión. Es probable que esto se cierre espontáneamente durante el período de retención. Se debe indicar a los pacientes que giren el tornillo de expansión un cuarto de vuelta dos veces al día (mañana y noche). Esto puede estar asociado con molestias menores. Los niveles de fuerza tienden a acumularse después de varios cuartos de vuelta y pueden alcanzar hasta 10 kg después de muchas activaciones. Los pacientes deben controlarse semanalmente y algunos recomiendan que una radiografía oclusal superior se lleve a cabo después de una semana de tratamiento para asegurarse de que la sutura mediopalatina se haya separado. Si no hay evidencia de esto, es importante detener la activación del aparato ya que existe el riesgo de fractura alveolar y / o daño periodontal. El tratamiento activo generalmente se requiere durante un período de 2 a 3 semanas, después de lo cual se recomienda un período de contención de tres meses para permitir el llenado óseo de la sutura separada.

### **Aparatos para la ERM**

El aparato está unido a los dientes con bandas en el primer molar superior y los primeros premolares. Los aparatos con banda son higiénicos ya que no hay cobertura palatina. Las ERM con bandas son de dos tipos: 1. Transmitido por dientes y tejido blando 2. Transmitido solo por dientes.

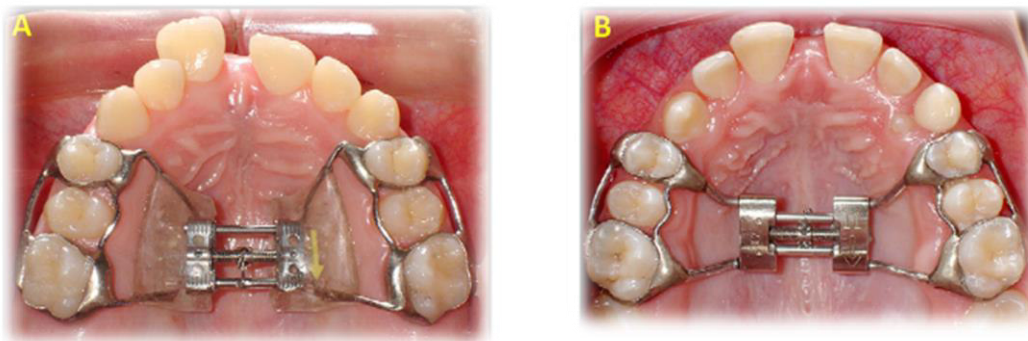


Fig.18: Expansor apoyado en dientes y tejido blando. (Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzatto SM. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011; 140:366–376)

Fig.19: Expansor apoyado en dientes. (Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzato SM. *Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140:366–376)

### **ERM transmitida por dientes**

Consisten únicamente en bandas y alambres sin ningún recubrimiento acrílico.

**1. Expansor tipo HYRAX:** es un aparato apoyado en dientes que fue introducido por William Biederman en 1968. Este tipo de aparato utiliza un tornillo especial llamado HYRAX (Hygienic Rapid Expander). El expansor tipo Hyrax es esencialmente un tornillo cargado sin resorte con alambre para apoyarse en las piezas dentarias.(80) Los tornillos tienen extensiones de alambre de calibre grueso que se adaptan para seguir los contornos del paladar y se sueldan a las bandas en el premolar y el molar. La principal ventaja de este expansor es que no irrita la mucosa palatina y es fácil limpiar. Es capaz de proporcionar una separación sutural de 11 mm dentro de un período muy corto y también se puede lograr un máximo de 13 mm. Cada activación del tornillo produce aproximadamente 0,25 mm de expansión lateral y se activa de adelante hacia atrás.



Fig.20: Expansor apoyado en dientes. (Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzato SM. *Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140:366–376)

**2. Expansor de Issacson:** es un aparato apoyado en dientes que no tiene cubierta palatina. Este expansor utiliza un tornillo de resorte llamado expansor

Minne (desarrollado por la universidad de Minnesota) que se suelda directamente a las bandas del primer premolar y los molares.(80) El expansor Minne es un resorte helicoidal muy calibrado que se expande girando el tornillo para comprimir la bobina. Dos bridas metálicas perpendiculares a la bobina se sueldan a las bandas en los dientes de apoyo. El expansor puede continuar ejerciendo fuerzas de expansión después de completar la fase de expansión a menos que estén parcialmente desactivados.

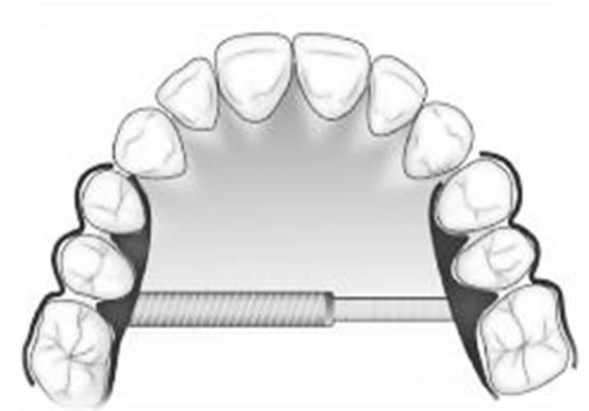


Fig.21: Expansor Issacson (*Subhashchandra P.B; History Of Orthodontics. Jeyppee Brothers Medical Publisher 2013*)

### ***ERM transmitida a través de dientes y tejido blando***

Consisten en un tornillo de expansión con apoyo de acrílico en las crestas alveolares. Haas, en 1970, dio las siguientes ventajas de la ERM de los dientes y tejidos:

1. Produce más expansión paralela.
2. Menos recidiva.
3. Mayor cavidad nasal y ganancia de la base apical.
4. Relación más favorable del ancho de las bases dentales y con frecuencia en el plano anteroposterior también.
5. Crea más movilidad del maxilar que de los dientes.

### ***Desventaja de la ERM transmitida por los dientes y tejidos***

La ERM transmitida por los dientes y tejidos tiende a tener una mayor irritación de las partes blandas.

***Tipos de aparatos de ERM transmitidas por dientes y tejido***

**1. Haas:** la base para el procedimiento de expansión rápida es producir una separación inmediata de la sutura en el mediano plazo mediante la interrupción del tejido conjuntivo de la sutura. El ERM como lo describe Haas es un dispositivo rígido diseñado para un máximo de anclaje dental que utiliza un tornillo de tornillo para producir expansión en 10 a 14 días.<sup>14</sup> Él creía que esto maximizaría los efectos ortopédicos y las fuerzas producidas por este dispositivo se han informado en El rango de 3 a 10 libras.



Fig.22: Expansor Haas. (Subhashchandra P.B; History Of Orthodontics. Jaypee Brothers Medical Publisher 2013)

**2. Derichsweiler:** el primer premolar y los molares tienen bandas. El alambre se suelda a estas bandas y luego se insertan en elacrílico palatino dividido, que contiene el tornillo.

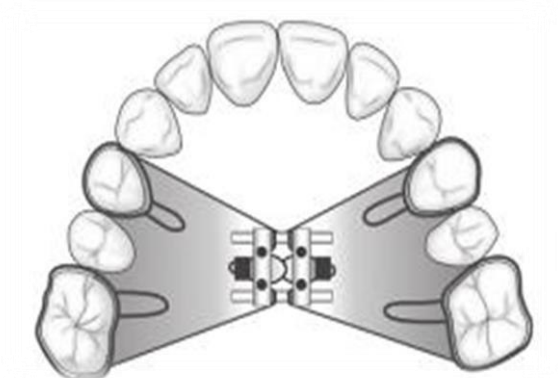


Fig.23: Expansor Derichsweiler. (Subhashchandra P.B; *History Of Orthodontics*. Jaypee Brothers Medical Publisher 2013)

### **ERM con acrílico**

El ERM con acrílico fue descrito por primera vez por Cohen y Silverman en 1973. Es similar a la versión con bandas, con la excepción del método de fijación a los dientes. Este dispositivo está construido con una tapa acrílica sobre los segmentos posteriores, que luego se adhiere directamente a los dientes.(81) El dispositivo adherido se ha vuelto cada vez más popular debido a sus ventajas:

1. Puede cementarse fácilmente durante la etapa de dentición mixta, cuando la retención de otros aparatos puede ser pobre.
2. Se reduce el número de citas.
3. Se reduce la inclinación y extrusión de los dientes posteriores. La cobertura bucal limita la extrusión molar durante el tratamiento y, por lo tanto, mejora el control vertical, que es particularmente útil en condiciones de clase II, ya que la extrusión molar causaría la autorotación de la mandíbula hacia atrás y hacia abajo, lo que aumentaría la convexidad facial y la dimensión vertical de la cara.(81)
4. Proporciona un efecto de bloque de mordida para facilitar la corrección de la mordida cruzada anterior (McNamara).(82)



Fig.24: Disyuntor tipo McNamara. (Agarwal A, Mathur R. *Maxillary Expansion*. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2010;3(3):139–46)

### ***IPC expansión rápida maxilar***

El IPC está diseñado para la expansión ortopédica junto con la alineación labial de los incisivos. A medida que se produce la expansión, el IPC controla la fuerza del resorte abierto de NiTi que se aplica a la superficie lingual de los dientes anteriores. El alambre alrededor del extremo distal de los incisivos laterales limita el diastema de la línea media que suele ocurrir durante el tratamiento.



Fig.25: Expansor IPC. (Agarwal A, Mathur R. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2010;3(3):139–46)

### ***Expansión lenta maxilar (ELM)***

Los procedimientos para la ELM producen menos resistencia tisular alrededor de las estructuras circunmaxilares y, por lo tanto, mejoran la formación ósea en la sutura palatina, que en teoría debería eliminar o reducir las limitaciones de la ERM. Se ha encontrado que la expansión lenta promueve una mayor estabilidad posterior a la expansión, si se le da un período de contención adecuado. Entrega una fuerza fisiológica constante hasta que se obtiene la expansión requerida. Para la ELM, se deben aplicar de 10 a 20 newtons de fuerza a la región maxilar, solo se generan 450 a 900 gr. de fuerza, lo que puede ser insuficiente para separar una sutura que madura progresivamente. Los aumentos del ancho del arco maxilar oscilaron entre 3.8 y 8.7 mm con una expansión lenta de hasta 1 mm por semana con 900 gr de fuerza.(79)

### ***Aparatos para la ELM***

**1. Aparato de Coffin:** a cargo de Walter Coffin – 1875. Es un dispositivo removible capaz de realizar una expansión lenta dentoalveolar. El aparato consiste en un alambre en forma de omega de 1,25 mm de grosor, colocado en la región del paladar. Los extremos libres del alambre omega están incrustados enacrílico que cubre las laderas del paladar. El resorte se activa al separar dos lados manualmente.

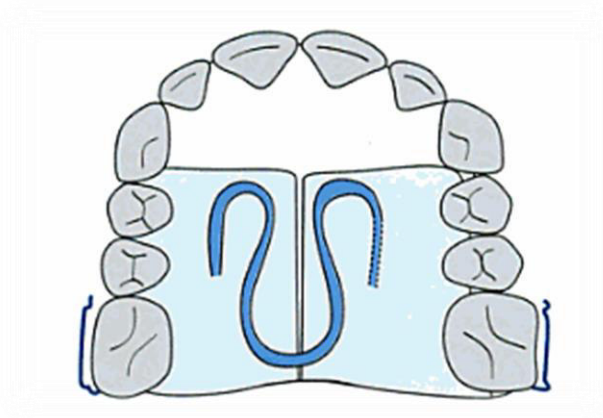


Fig.26: Expansor de Coffin. (ShyamL.S, *Orthodontic Removable Appliance*. Jaypee Brothers Medical Publisher.primera edición.2008)

**2. Imanes:** las fuerzas magnéticas de repulsión para la expansión maxilar fueron descritas por primera vez por Vardemon et al. 1987. Los imanes en banda produjeron efectos esqueléticos más pronunciados. La fuerza continua de 250-500 gr. podría generar movimientos dentales y esqueléticos, dependiendo del estado del paciente (edad, crecimiento, etc.). La desventaja de los imanes es que tienden a oxidarse en el ambiente oral debido a la posible formación de productos corrosivos, pero esto puede superarse mediante el recubrimiento de los imanes. La ventaja de estos imanes es que imparten una fuerza continua medida durante un largo período de tiempo, por lo que disminuye el riesgo de reabsorción externa de la raíz. Estos imanes son muy voluminosos ya que deben estar adecuadamente estabilizados y contener barras de guía robustas para evitar que los imanes se salgan de la línea y causen movimientos de rotación no deseados.(83)

**3. W-Arch:** el dispositivo de expansión “W” fue utilizado originalmente por Ricketts y sus colaboradores(84) para tratar a los pacientes con paladar fisurado.

El arco en W es un aparato fijo construido con alambre de acero de 0.36" soldado a las bandas de los molares. Para evitar la irritación de los tejidos blandos, el arco lingual debe construirse de modo que quede a 1-1,5 mm del tejido blando del paladar. Se activa simplemente abriendo los brazos del arco en W y se ajusta fácilmente para proporcionar una expansión más anterior que posterior, o viceversa, si se desea. El aparato entrega niveles de fuerza adecuados cuando se abre 3-4 mm más ancho que el ancho pasivo y se debe ajustar a esta dimensión antes de insertarlo. La expansión debe continuar a una velocidad de 2 mm por mes hasta que la mordida cruzada esté ligeramente sobre corregida.



Fig.27: W-arch. (ShyamL.S, *Orthodontic Removable Appliance*. Jaypee Brothers Medical Publisher.primer edición.2008)

**4. Quadhélix:** el aparato quadhélix es una modificación del resorte W de Coffin y fue descrito por Ricketts. La incorporación de cuatro hélices en el resorte W ayudó a aumentar la flexibilidad y el rango de activación. La longitud de los brazos palatinos del aparato se puede alterar dependiendo de qué dientes se arquean en la mordida cruzada. Una nueva generación de aparatos prefabricados, contruidos a partir de níquel titanio, se ha introducido más recientemente. Las ventajas de usar níquel titanio sobre acero inoxidable incluyen sus características de entrega de fuerza más favorables, ya que tiene propiedades superelásticas. Esto puede ayudar a producir más movimiento fisiológico en los dientes con una corrección más rápida de las mordidas cruzadas.(84)

#### **Modo de acción**



El dispositivo quadhélix funciona mediante una combinación de movimiento bucal y expansión esquelética en una proporción de 6: 1 en niños prepúberes.

### **Manejo clínico**

El nivel de fuerza deseable de 400 gr. se puede administrar activando el aparato 8 mm, lo que equivale aproximadamente a un ancho molar. Los pacientes deben ser revisados cada seis semanas. A veces, el aparato puede dejar una huella en la lengua, sin embargo, esto desaparecerá rápidamente después del tratamiento. La expansión debe continuarse hasta que las cúspides palatinas de los molares superiores se encuentren borde a borde con las cúspides bucales de los molares inferiores. Es deseable un grado de sobrecorrección ya que la recidiva es inevitable. Se recomienda un período de contención de tres meses, con el quadhélix en su lugar, una vez que se haya logrado la expansión. Si se utilizan aparatos fijos, se puede quitar el quadhélix una vez que los alambre de acero inoxidable están en su lugar.

**Ventajas:** Buena retención, un amplio rango de acción, efecto ortopédico, expansión diferencial, se pueden incorporar aparatos fijos, rotación / torque molar. No necesita colaboración y es económico.

**Desventajas:** Inclínación molar, apertura de mordida, cambio esquelético limitado.



Fig.28: Quadhélix. (ShyamL.S, *Orthodontic Removable Appliance*. Jaypee Brothers Medical Publisher.primera edición.2008)

**5. Spring Jet:** los componentes activos de este aparato están soldados o unidos a las bandas molares. La unidad telescópica se coloca a 5 mm del centro de los

tubos molares, de modo que las fuerzas pasan cerca del centro de resistencia de los dientes maxilares, pero deben estar a 1,5 mm del tejido palatino. La fuerza aplicada en la dentición mixta es de 240 gr. y 400 gr. en la dentición permanente. La activación se realiza moviendo el tornillo horizontalmente a lo largo del tubo telescópico. Un tope de bola en el alambre transpalatino permite comprimir el resorte.



Fig.29 Spring Jet. (ShyamL.S, *Orthodontic Removable Appliance*. Jaypee Brothers Medical Publisher.primera edición.2008)

**6. Expansor de NiTi:** genera fuerzas de expansión óptima y constante. El componente central está hecho de una aleación NiTi activada térmicamente y el resto del componente está hecho de acero inoxidable. El expansor puede usarse simultáneamente con aparatos fijos convencionales, que requieren solo una vaina lingual adicional en las bandas molares. La acción del aparato es una consecuencia de la memoria de forma del níquel titanio y los efectos de la temperatura de transición. El componente de níquel titanio tiene una temperatura de transición de 94° F. A temperatura ambiente, el expansor es demasiado rígido para doblarlo para su inserción. El enfriamiento del expansor suaviza el componente central permitiendo una fácil manipulación. Una vez colocado, se endurece y comienza a volver a su forma original. Un incremento de 3 mm de expansión ejerce solo unos 350 gr. de fuerza y la aleación de níquel titanio proporciona niveles de fuerza relativamente uniformes a medida que el expansor se desactiva.



Fig.30 Expansor NiTi. (ShyamL.S, *Orthodontic Removable Appliance*. Jaypee Brothers Medical Publisher.primera edición.2008)

### **7. Expansor mandibular tipo Schwarz**

El propósito del expansor tipo Schwarz es estimular que los dientes inferiores y la mandíbula se ensanchen. Esto crea más espacio para los dientes permanentes y da forma al arco dental para que se ajuste más a la forma facial del paciente.

#### *Tiempo de ajuste inicial*

El dispositivo es removible, se ajusta detrás de los dientes y no es muy visible. La mayoría de los pacientes requieren entre dos y tres días para acostumbrarse al dispositivo. Durante este tiempo, se pueden esperar algunos cambios en el habla. Hablar lentamente durante esta fase ayudará y el habla se volverá más normal en unos pocos días. Después del período de ajuste inicial, el aparato no molesta a la mayoría de los pacientes. Aunque el Schwarz trabaja lenta y suavemente, puede ocurrir alguna molestia.

#### *Activación*

Después de dos o tres días, el paciente estará completamente acostumbrado al aparato. Luego, a menos que se le indique lo contrario, deberá activarlo cada dos días. La activación es fácil. Para estar seguros de que la activación es correcta, es mejor que los padres activen el Schwarz. Se coloca la llave en cualquiera de los orificios del tornillo de ajuste. Se gira la llave un cuarto de vuelta, después de ajustar, se coloca el aparato en la boca del niño y asegura de

que se asiente completamente con ambas manos para empujar firmemente el aparato y colocarlo en ambos lados de la boca.



Fig.31 Expansor Schwarz. (Mcgonugle RR, Schwarz AM. *In memoriam. AJODO. 1963;59-60*)

### 2.2.3 CONTROL VERTICAL

#### ***Férulas oclusales***

Las férulas oclusales se han utilizado como un medio eficaz para controlar el desarrollo dentoalveolar vertical. Se ha utilizado como un aparato deacrílico que puede encajar en cualquiera de los arcos. La cobertura oclusal de los segmentos bucales cuando se usa sin ser lo suficientemente gruesa como para infringir el espacio libre. Se cree que infringir el espacio libre afectará a los músculos de la masticación, por lo que ejercerá una fuerza a través de las férulas que inhibirán el desarrollo dentoalveolar vertical. En los casos de mordida abierta anterior, los segmentos bucales de la férula oclusal solo deben cubrir los dientes que están en oclusión. A medida que los dientes mesiales a la férula entran en contacto, la férula se extiende hacia delante para incorporar estos dientes. Si no existe una mordida abierta, los segmentos bucales de la férula se ajustan de modo que el paciente pueda usar el aparato mientras come, lo que permite que la férula esté en su lugar las 24 horas del día.(85)

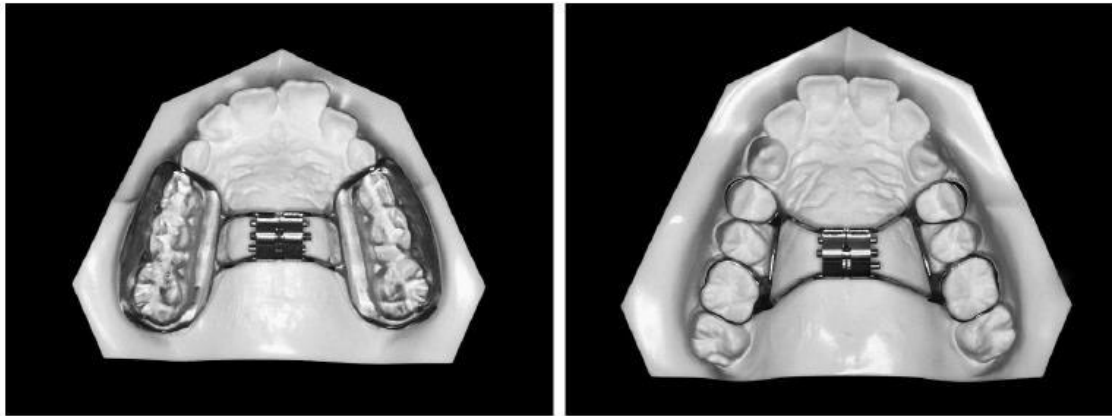


Fig.32: A la izquierda: Disyuntor tipo McNamara (férula acrílica); a la derecha: Disyuntor tipo Hyrax. (Kanomi R, Deguchi T, Kakuno E, Takano-Yamamoto T, Eugene Roberts W. CBCT of skeletal changes following rapid maxillary expansion to increase arch-length with a development-dependent bonded or banded appliance. *Angle Orthod.* 2013;83(5):851–7)

### **Multiloop Edgewise Arch Wire**

Un método único para la corrección de las maloclusiones de mordida abierta fue popularizado por Kim, 21,92, en el que se utilizó el alambre multiloop de arco de canto (MEAW). Kim enfatizó que aunque la mordida abierta dentaria anterior no esté presente, el patrón esquelético puede sugerir una tendencia vertical que puede manifestarse solo cuando se inicia el tratamiento de ortodoncia, si el ortodoncista no tiene cuidado con los mecanismos del tratamiento. Un estudio con pacientes adultos jóvenes con ortodoncia tratados con el dispositivo MEAW encontró que los cambios en el tratamiento ocurrieron principalmente en la región dentoalveolar. Esencialmente los dientes molares superiores fueron intruidos. El uso exitoso del dispositivo MEAW depende de la conformidad del paciente al usar elásticos según las instrucciones; de lo contrario, la condición de mordida abierta empeorará debido a la activación de los loops del arco.(85)

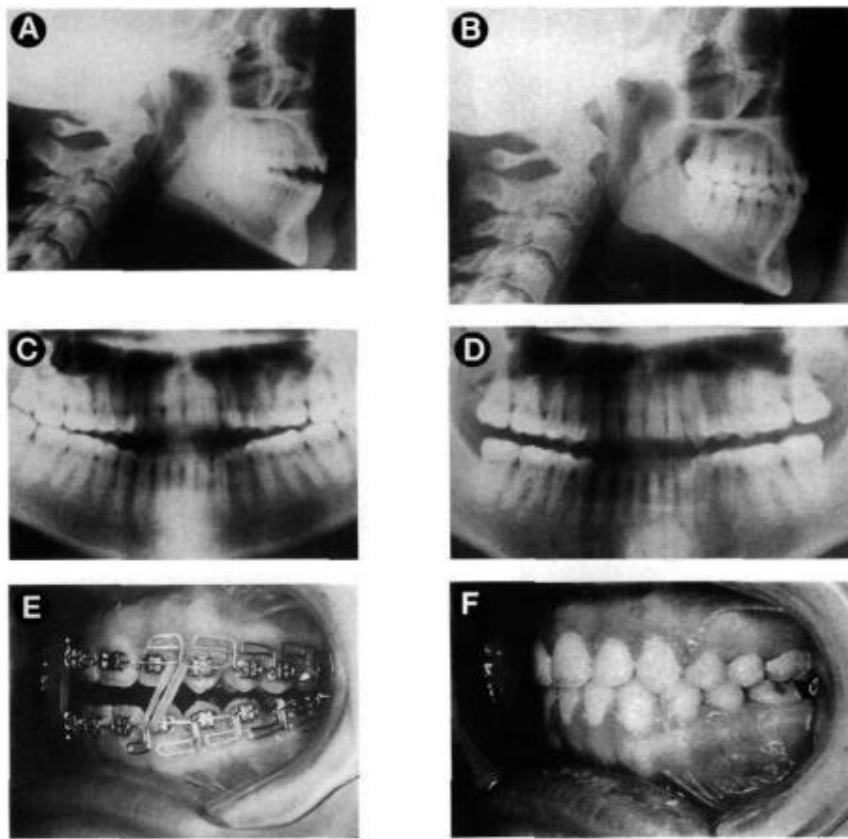


Fig.33: Pretratamiento de la radiografía cefalométrica lateral de una maloclusión de mordida abierta esquelética. (A) Radiografía cefalométrica de postratamiento (B) Radiografías panorámicas de pretratamiento (C) y postratamiento (D) que muestran el enderezamiento de los dientes posteriores después del tratamiento con el MEAW. El arco MEAW en su lugar apoyado por elásticos verticales para contrarrestar las fuerzas intrusivas de los dientes anteriores (E). Oclusión postratamiento (F). (*Overbite depth indicator and its treatment with multiloop edgewise arch wire. Angle Orthod 1987; 57:290-391.*)

### **Arco extraoral de tracción alta**

El arco extraoral (AEO) de tracción alta para el control del exceso vertical se aplica a través de los dientes molares superiores. La línea de acción de la fuerza del AEO debe pasar a través del centro de resistencia de todo el complejo maxilar para lograr un efecto ortopédico. Al AEO se ha acoplado una férula oclusal ya sea insertando los tubos del AEO directamente en elacrílico de la férula oclusal o actuando a través de bandas molares. Si se emplea una férula

oclusal junto con el AEO de tracción alta, los arcos superior e inferior se verán afectados.(85)

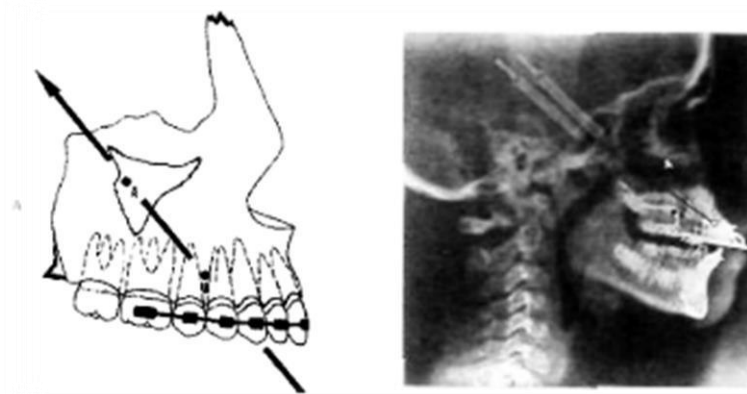


Fig.34: Sistema de fuerza del AEO de tracción alta que actúa a través del centro de resistencia del complejo maxilar. (*Combined extraoral and functional appliances. In: Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG, eds. Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances. St Louis, MO, Mosby- Year Book, 1997, p 411*)

### **Arco transpalatino bajo**

Existe información de que el arco transpalatino (ATP) interfiere en el control vertical de los molares superiores y, por lo tanto, retrasa el desarrollo alveolar vertical maxilar. También se ha dicho que el crecimiento alveolar vertical maxilar contribuye con un tercio del desarrollo vertical total de la cara. Se cree que la presión de la lengua contra el ATP durante la deglución, especialmente cuando el ATP se coloca en el paladar, inhibirá el crecimiento vertical alveolar maxilar.(85)

### 3. CASO CLÍNICO

#### 3.1 HISTORIA CLÍNICA

La paciente Rayza Abregú Diestro de sexo femenino, 11 años y 6 meses de edad en ABEG, ABEH, ABEN, LOTE, acudió a la consulta el día 30 de Junio del 2016 a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)-Lima, Perú, presentando una conducta extrovertida, colaboradora y receptiva al tratamiento ortodóncico, no presentaba antecedentes médicos de consideración y dentro de los antecedentes estomatológicos refería operatoria dental y profilaxis, evidenciando un riesgo estomatológico bajo.

Al exámen fotográfico frontal, presenta un tipo facial dolicofacial, debido a un desbalance del tercio facial inferior por un aumento vertical del maxilar, camuflado por un labio largo, y con una GAP interlabial de 2mm. Al análisis de la sonrisa presenta una línea labial media, arco de la sonrisa consonante y una curvatura del labio superior recta; espacios negativos presentes, sonrisa simétrica, líneas medias dentarias coincidentes con la línea media facial y un componente gingival que muestra encía papilar.

Al exámen fotográfico de perfil, presenta un perfil convexo, mentón en retroposición, plano mandibular hiperdivergente; con una depresión orbitaria, proyección cigomática y surco nasogeniano adecuado, biretrusión labial según la línea "E" (Línea estética de Ricketts), ángulos nasolabial y mentolabial aumentados. Al análisis de la sonrisa se puede observar un retrusión de los incisivos superiores con respecto al maxilar superior.

Al exámen fotográfico intraoral de la arcada dentaria superior, presenta una dentición permanente con una forma de arco triangular, ausencia de las piezas 1.8, 2.8 y 1.7, 2.7 en erupción. En la arcada dentaria inferior se observa una dentición mixta por presencia de la pieza 8.5, con una forma de arco cuadrada, ausencia de las piezas 3.8, 4.8 y 3.7 y 4.7 en erupción.

Al exámen fotográfico intraoral en vista lateral derecha, presenta una relación molar de clase II, caninos proyectados hacia una clase II; en la vista lateral



izquierda, presenta una relación molar de clase II, caninos proyectados hacia una clase II además de un overjet de 4mm.

Al exámen fotográfico intraoral en vista frontal, presenta un overbite de 33%, línea media superior centrada e inferior desviada 1mm hacia la izquierda, compresión en el sector posterior a nivel de los premolares y molares tanto en la arcada superior como inferior además de una mordida bis a bis (2.4, 2.5 /3.4, 3.5). (Figura x)

Con respecto al análisis de modelos de estudio observamos una distancia intermolar e intercanina en la arcada superior de 32mm y 43mm respectivamente, simetría anteroposterior como transversal, giroversiones en las piezas 1.6, 2.6, reborde IRINA de 3mm en primeras premolares, 4mm en segundas premolares, 2mm en primeras molares y una discrepancia arco diente



Fig. 35 Collage del paciente mostrando fotografías extraorales e intraorales.

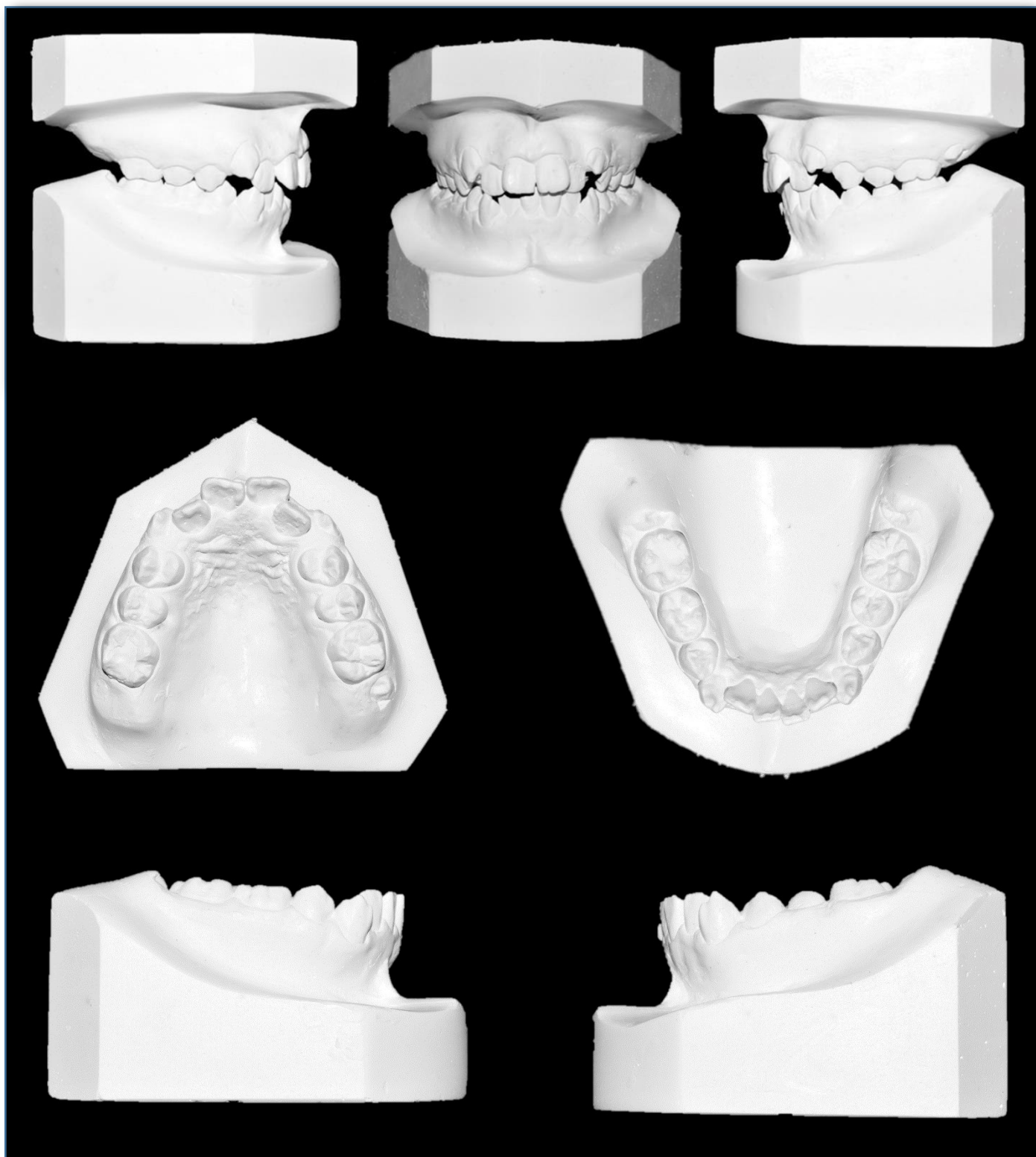


Fig.36 Modelos de estudio inicial.

de -9mm. En la arcada inferior se observa una distancia intermolar e intercanina de 40mm y 22mm respectivamente, asimetría anteroposterior de 2mm entre las piezas 4.3 y 3.3 y simetría transversal; reborde WALA de 1mm en caninos, 3mm en primeras premolares y 3mm en primeras molares, discrepancia arco diente de -4mm y una curva de Spee de 2mm. Según la clasificación de maloclusión de Angle es clasificado como una maloclusión clase II división 1 con apiñamiento anterosuperior e inferior. (Figura x)

En la evaluación radiográfica, la radiografía panorámica presenta (Figura x):

- Simetría en las longitudes verticales de las ramas mandibulares.
- Simetría en las longitudes horizontales del cuerpo mandibular.
- Permeabilidad de las vías aéreas.
- Tamaño radicular de las piezas presentes dentro de la norma.
- Terceras molares superiores e inferiores en evolución intraósea.
- Pza. 4.5 en estadio de Nola 9.



Fig.37 Radiografía panorámica inicial.

La radiografía cefalométrica lateral presenta:

- Perfil blando ligeramente convexo.



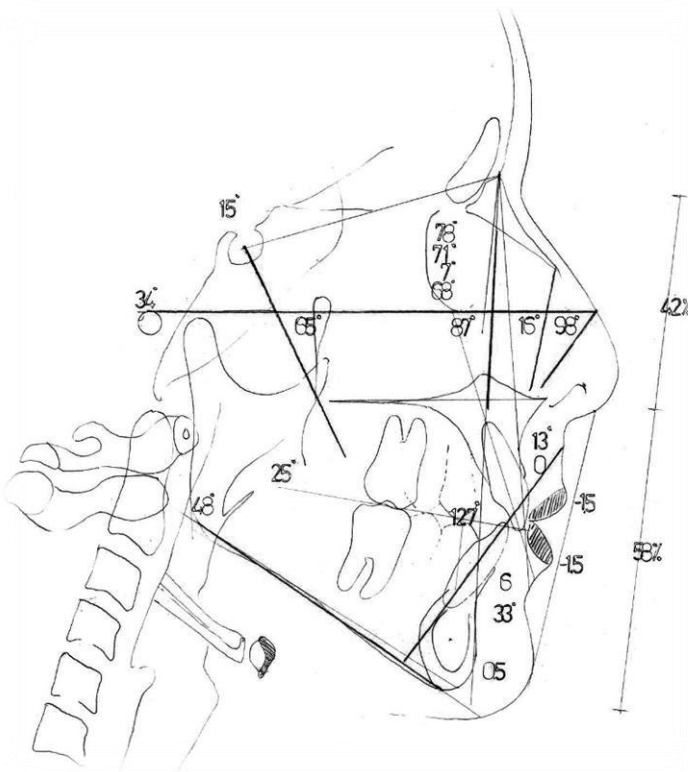
- Perfil óseo convexo.
- Plano mandibular hiperdivergente.
- Incisivo superior palatinizado.
- Vías aéreas permeables.

Al análisis de los estadíos de maduración de las vértebras cervicales (Baccetti), la paciente se encuentra en el estadio CS4 donde el pico de crecimiento mandibular ocurrió uno o dos años antes de éste estadio.



Fig. 38-39 Radiografía cefalométrica y vértebras

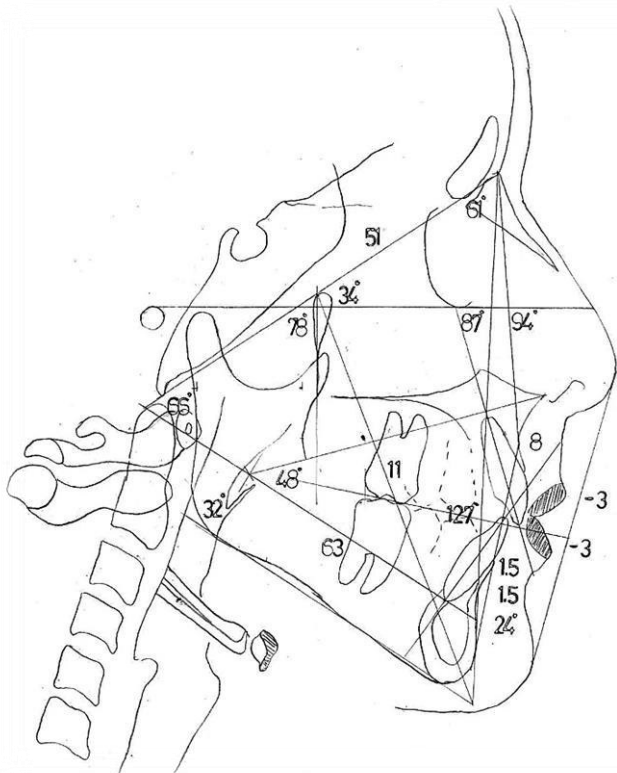
## ANÁLISIS DE STEINER, TWEED Y DOWNS



- CLASE II POR PROTRUSIÓN MAXILAR
- IS: Retruido y palatinizado.
- II: Protruido y vestibularizado.
- < Interincisivo: Disminuido.
- Plano Oclusal: Empinado.
- Mentón normoposicionado.
- Labio superior e inferior retruido
- Plano Md. Hiperdivergente.
- IMPA: Incisivo Normoposicionado.
- Perfil óseo total convexo.
- Crecimiento hiperdivergente.

Fig.40 Trazado cefalométrico de Steiner, Tweed y Downs

## ANÁLISIS DE RICKETTS



- CLASE II POR PROTRUSIÓN MAXILAR
- BCA corta
- Maxilar: Tamaño normal y protruido
- Mandíbula: Tamaño disminuido y normoposicionado
- Eje facial: Crecimiento Hiperdivergente
- Plano mandibular: Hiperdivergente
- AFT aumentada, AFAI dentro de la norma.
- Molar superior: Distalizada
- < Interincisivo: Dentro de la norma
- II: Normoposición.
- Neuromuscular fuerte

Fig.41 Trazado cefalométrico de Ricketts

## ANÁLISIS DE BJORK JARABAK

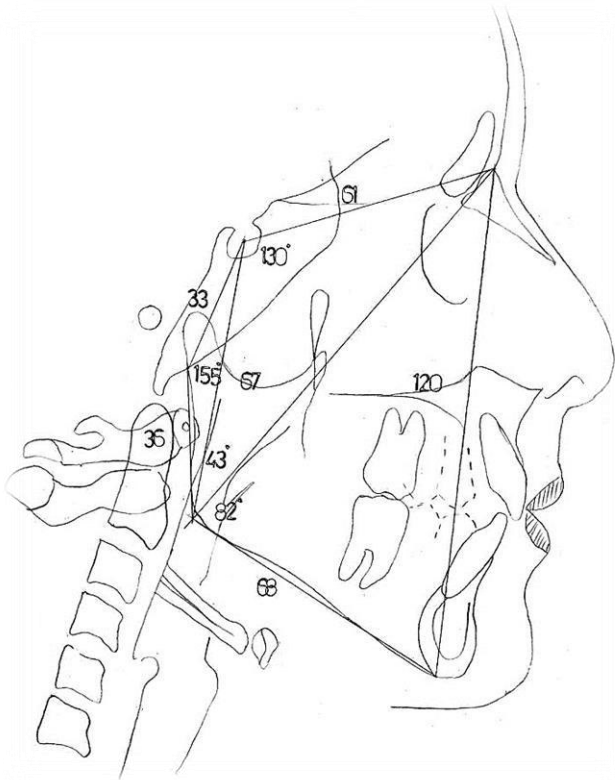


Fig.42 Trazado cefalométrico de Björk Jarabak

- Medidas angulares:  
Retroposición de la cavidad glenoidea, tendencia dolicofacial, crecimiento vertical del cuerpo mandibular.
- Base craneal anterior disminuida.
- Rama mandibular dentro de la norma.
- Go-Me: dentro de la norma.
- AFP disminuida, AFA aumentada.
- $\Sigma$  ÁNGULOS: (398°)  
Crecimiento hiperdivergente.
- ESFERAS ROTACIONALES:  
(66%) Crecimiento horario.

## ANÁLISIS DE MCNAMARA

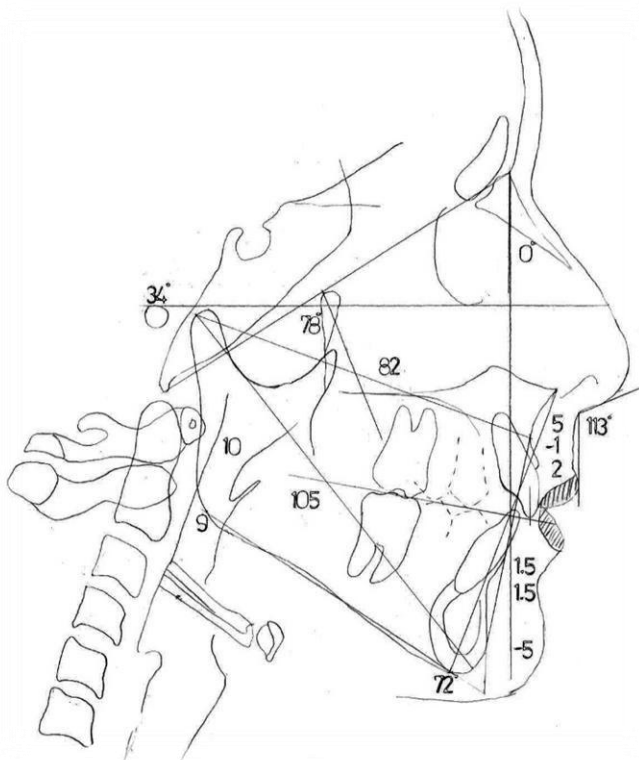


Fig.43 Trazado cefalométrico de McNamara

- Maxilar Tamaño disminuido y protruido.
- Mandíbula: Tamaño normal y mentón retruido.
- AFAI aumentado
- Plano mandibular hiperdivergente.
- Eje facial: Crecimiento hiperdivergente.
- IS normoposición.
- II: normoposicionado.
- Vías aéreas: Permeabilidad disminuída.





## OBJETIVO VISUAL DE TRATAMIENTO (PROYECCIÓN 2 AÑOS)

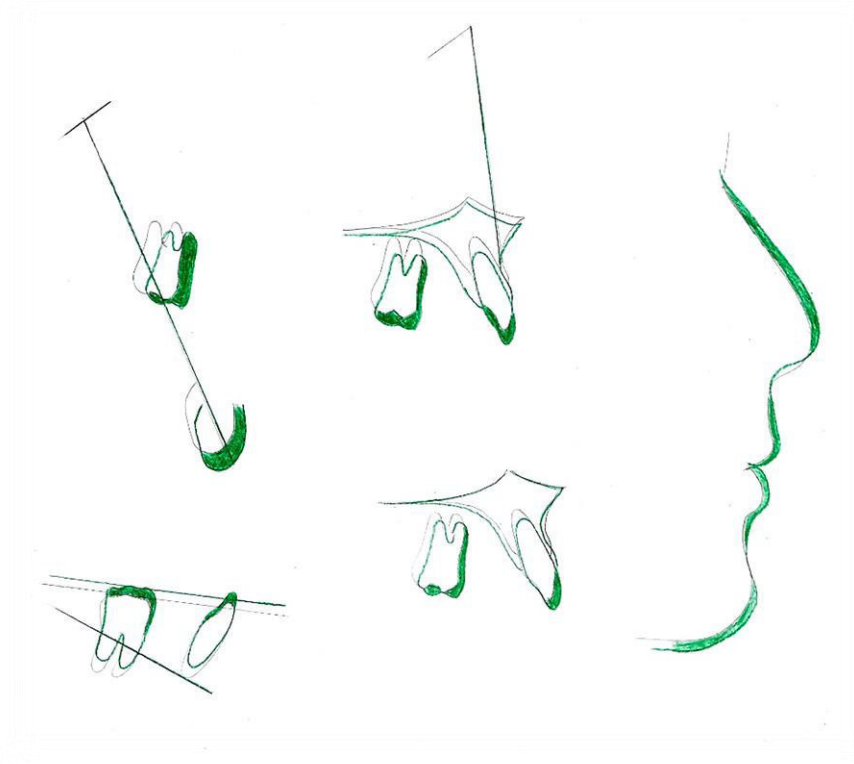


Fig.45 VTO

### 3.2 DIAGNÓSTICO

Paciente de sexo femenino de 11 años 6 meses de edad, con ABESG, colaborador, sin antecedentes médicos de consideración, riesgo estomatológico bajo, en estadio de maduración cervical CS4, presenta:

- **TEJIDO BLANDO**

Dolicofacial, perfil total convexo.

Tercio inferior aumentado por aumento vertical maxilar.

Arco de la sonrisa no consonante.

Espacios negativos presentes.

Angulo nasolabial y mentolabial aumentados.

Labio superior largo y retruido.

Labio inferior retruido.

- **TEJIDO ÓSEO**

Patrón esquelético Clase II por protrusión maxilar.

Biotipo dolicofacial.

Perfil convexo.

Crecimiento hiperdivergente.

Plano mandibular hiperdivergente.

Altura facial anteroinferior aumentada.

- **TEJIDO DENTARIO**

Relación molar, Tweedean y canina de clase II.

Línea media dentaria superior centrada e inferior desviada 1mm izquierda.

Overjet de 4 mm, overbite de 33%.

Curva de Spee derecha e izquierda de 2 mm.

Discrepancia arco diente superior de -9 mm e inferior de -4 mm.

Bolton total anterosuperior de 1mm.

Asimetría anteroposterior de caninos.

Incisivo superior retruido y palatinizado.

Incisivo inferior normoposicionado.

Piezas posteriores con torque negativo.

Mordida bis a bis en piezas 2.4, 2.5 y 3.4, 3.5.

Apiñamiento anterior superior e inferior.

Presencia de la pieza 8.5.

Pieza 4.5 en estadio 9 de Nola.

Terceras molares en evolución intraósea.

### **3.3 OBJETIVOS DE TRATAMIENTO**

- **TEJIDO BLANDO**

Mejorar el Arco de la sonrisa.

Corregir los espacios negativos.

Mejorar la posición labial.

- **TEJIDO ÓSEO**

Mejorar la relación esquelética de Clase II.

- **TEJIDO DENTARIO**

Corregir la relación molar, tweedean y canina de clase II.  
Corregir la línea media dentaria inferior desviada.  
Corregir el overjet de 4 mm.  
Aplanar la Curva de Spee derecha e izquierda de 2 mm.  
Corregir la discrepancia arco diente superior de -9 mm e inferior de -4 mm.  
Corregir el exceso de masa dentaria de 1mm.  
Corregir las asimetrías.  
Mejorar la posición del incisivo superior retruido y palatinizado.  
Mantener la posición del Incisivo inferior.  
Corregir el torque negativo de las piezas posteriores.  
Corregir la mordida bis a bis en piezas 2.4, 2.5 y 3.4, 3.5.

### **3.4 PLAN DE TRATAMIENTO**

#### **FASE I:**

En el maxilar superior, disyunción rápida maxilar con disyuntor tipo Hyrax para corregir la deficiencia transversal, aumentar la longitud de arco para corregir la discrepancia arco diente y mejorar la forma de arco. Maxilar inferior, extracción de la pieza 8.5, mantener el espacio de extracción para facilitar la erupción de la pieza 4.5, expansión dentoalveolar con ayuda de un expansor tipo Schwarz para mantener la correspondencia molar y corregir la discrepancia arco diente.

#### **FASE II:**

Aparatología fija, brackets con prescripción MBT slot .022", sin extracciones, y arcos multiloop para control vertical y corrección sagital de la maloclusión.

### **PRONÓSTICO**

Favorable con colaboración del paciente.

### 3.5 TRATAMIENTO REALIZADO

Luego de presentado el caso clínico a la residencia el día 30 de Junio del 2016, se procede a la toma de impresión en la arcada inferior para la confección del aparato disyuntor tipo Schwarz. El protocolo de activación del aparato fue de 2/4 de vuelta por semana y se mantuvo por un periodo de 3 meses, momento en que la paciente exfolia la pieza 8.5 para dar inicio a la erupción de la pieza 4.5.

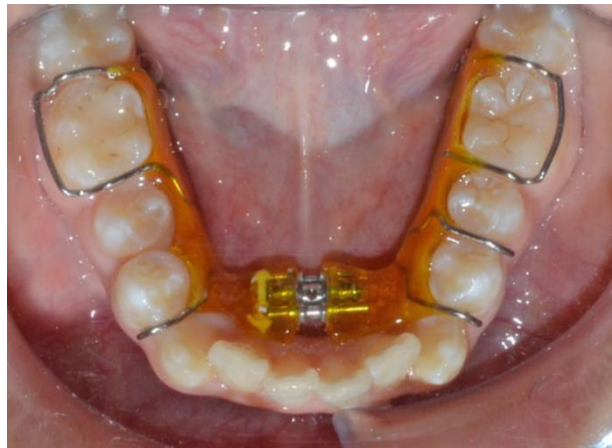


Fig.46 Aparato tipo Schwarz.

Al 3er mes de tratamiento se procede a la colocación de elásticos separadores en la arcada superior para la confección del disyuntor tipo Hyrax a 4 bandas. Luego de una semana se coloca el disyuntor usando el protocolo de 4/4 de vuelta en la primera cita y 2/4 de vuelta por día (mañana y noche), la activación se hizo efectiva hasta observar que las cúspides palatinas de las piezas posterosuperiores se encuentren a la altura de las cúspides vestibulares de las piezas posteroinferiores.



Fig.47 Disyuntor tipo Hyrax a 4 bandas.



Fig.48-52

Al 4to mes de tratamiento se procede a la instalación de la aparatología fija en la arcada superior, brackets con prescripción MBT slot .022", tubos dobles convertibles adhesivos, un arco NiTi – Cu .012", para comenzar con la fase de alineamiento y nivelación; además de ello se coloca un arco vestibular de expansión tipo Overlay en elgiloy azul 0.18x.025" amarrado al arco principal. En la arcada inferior se confecciona un aparato expensor tipo Bihélix en elgiloy azul 0.8".



Fig.53-57

Al 5to mes de tratamiento se aumenta de calibre de arco NiTi-Cu .014", mientras que en la arcada inferior se va activando el aparato expensor tipo Bihélix.



Fig.58-62



Al 6to mes de tratamiento se puede observar un mayor alineamiento de la arcada superior, pasando a un arco NiTi-Cu .016"



Fig. 63-67

Al 9no mes de tratamiento se procede a la colocación de arco NiTi- Cu .020", más un resorte abierto de níquel titanio .08" a nivel de 1.2 y 2.2 , adicional a esto y Overlay en el elgiloy azul 0.9", para mantener el ancho transversal y así evitar la recidiva de la disyunción maxilar efectuada al inicio del tratamiento. En la arcada se procede al montaje de la aparatología fija y se coloca un arco NiTi-Cu .012". Para evitar la proclinación de los incisivos superiores producto del uso del resorte abierto, se vio conveniente usar un anclaje con el uso de elásticos intermaxilares de 3/8 2.5 oz. con componente de clase II por 8 horas diarias.



Fig.68-72

Al 10mo mes de tratamiento se continua con la secuencia de arcos aumentando el calibre en la arcada inferior NiTi- Cu .018", y se adiciona un resorte abierto de níquel titanio 0.8" a nivel de las piezas 3.2 y 4.2. En ese momento se puede observar el desarrollo de una mordida abierta dentaria prevista en el diagnóstico inicial.



Fig. 73-77

Al 11vo mes en la arcada inferior se coloca un arco multiloop en las piezas 3.2, 3.1, 4.1 y 4.2, en alambre SS .016" con un omega cinchado para un mejor control de los incisivos inferiores durante su alineamiento.



Fig. 78-82



Luego de hacerse efectivo el alineamiento producto del uso del arco multiloop inferior, se procede a la colocación de un arco continuo NiTi-Cu .016" cinchado para continuar con su respectiva nivelación.



Fig. 83-87

Al año de tratamiento se puede observar que el alivio del apiñamiento tanto en la arcada superior como inferior, se adiciona tubos simples en las piezas 1.7 y 2.7 y un arco NiTi-Cu .020". En la arcada inferior un SS .016", cadena elástica (tramo corto) para el cierre de espacios y retira el aparato expensor tipo Bihélix.



Fig. 88-92

Al 13avo mes de tratamiento, se mantiene el arco NiTi-Cu .020" en la arcada superiores y en la arcada inferior se aumenta de calibre NiTi-Cu .018" más cadena elástica para el cierre de espacios.



Fig. 93-97

Al 14avo mes de tratamiento se coloca un arco transpalatino (ATP alto) debido a la contracción a nivel de las piezas 1.6 y 2.6, se efectúa una activación de expansión para la corrección transversal; se utiliza un arco principal NiTi-Cu .016x.022". En la arcada inferior se coloca un arco NiTi-Cu .016x.022" para continuar con el alineamiento y nivelación.



Fig. 98-102



Se continua con el alineamiento y nivelación, arco NiTi-Cu .017x0.25" y se retira el arco transpalatino. En la arcada inferior se adiciona tubos simples en las piezas 3.7 y 4.7.Fig.



Fig. 103-107

Luego de aproximadamente 20 meses de tratamiento se colocan arcos multiloop con la finalidad de corregir las discrepancias dentarias tanto en sentido vertical como sagital. Se utiliza arcos multiloop en calibre .017x.025" para tener un mayor control del torque. Se hace una activación de tip back y uso de elásticos intermaxilares cortos 3/16 60z, con componente de clase II.



Fig. 108-110

Se continúa con el uso de elásticos intermaxilares dobles cortos, con componente de clase II, se observa el cierre progresivo de la mordida y corrección sagital hacia una clase I.



Fig. 111-113

Uso de elásticos para ayudar al asentamiento de la oclusión (check elástico).

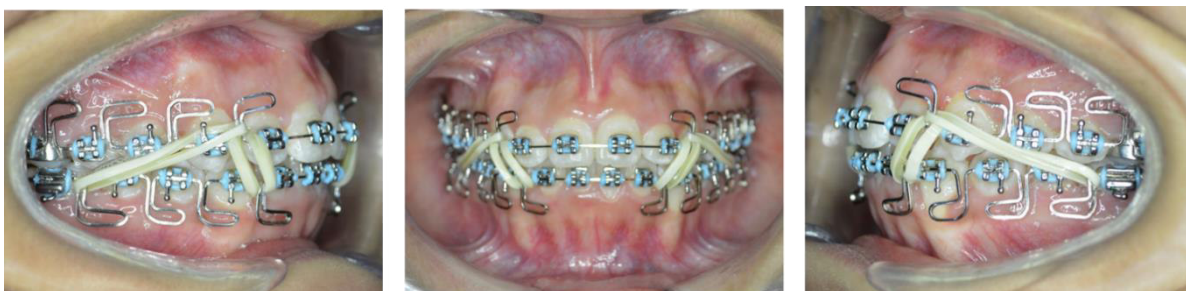


Fig. 114-116

En este momento se hace algunas activaciones de offset canino y molar en la arcada superior. En la arcada inferior se activa con un tip forward 3.6, 3.7, 46. 4,7 más uso de elásticos.



Fig. 117-119

Se elimina el Bolton en la arcada superior, zona anterior (canino-lateral), y uso de cadena elástica tramo medio de molar a molar.



Fig. 120-122



Luego de 26 meses de tratamiento el caso se resuelve, con la corrección vertical y sagital mediante el uso de arcos multiloop.



Fig. 123-127

Se procede al retiro de brackets y pulido, colocación de contención removible superior y fija inferior.



Fig. 128-132



Fig. 133-134

Movimientos funcionales en protrusiva y en lateralidad; derecha e izquierda.



Fig. 135 Protrusiva



Fig. 136 Lateralidad derecha



Fig. 137 Lateralidad izquierda

### 3.6 RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

En el paciente fueron logrados los siguientes objetivos:

- TEJIDO BLANDO

Se mejoró el Arco de la sonrisa.

Se corrigió los espacios negativos.

Mejóro la posición labial.

- TEJIDO ÓSEO

Se corrigió la relación esquelética de Clase II.

- TEJIDO DENTARIO

Se corrigió la relación molar, tweedean y canina de clase II.

Se corrigió la línea media dentaria inferior desviada.

Se corrigió el overjet de 4 mm.

Se aplanó la Curva de Spee derecha e izquierda de 2 mm.

Se eliminó la discrepancia arco diente superior de -9 mm e inferior de -4 mm.

Se eliminó el exceso de masa dentaria de 1mm.

Se corrigió las asimetrías.

Se mejoró la posición del incisivo superior retruido y palatinizado.

Se mantuvo la posición del Incisivo inferior.

Se corrigió el torque negativo de las piezas posteriores.

Se corrigió la mordida bis a bis en piezas 2.4, 2.5 y 3.4, 3.5.



### 3.7 COMPARACIONES



Fig. 138-139: Fotos extraorales comparativas en reposo.



Fig. 140-141: Fotos extraorales comparativas en sonrisa.



Fig. 142-143: Foto extraorales comparativas en 45 grados.



Fig. 144-145: Fotos extraorales comparativas de perfil.



Fig. 146-147: Fotos extraorales comparativas del tercio medio e inferior de la cara.

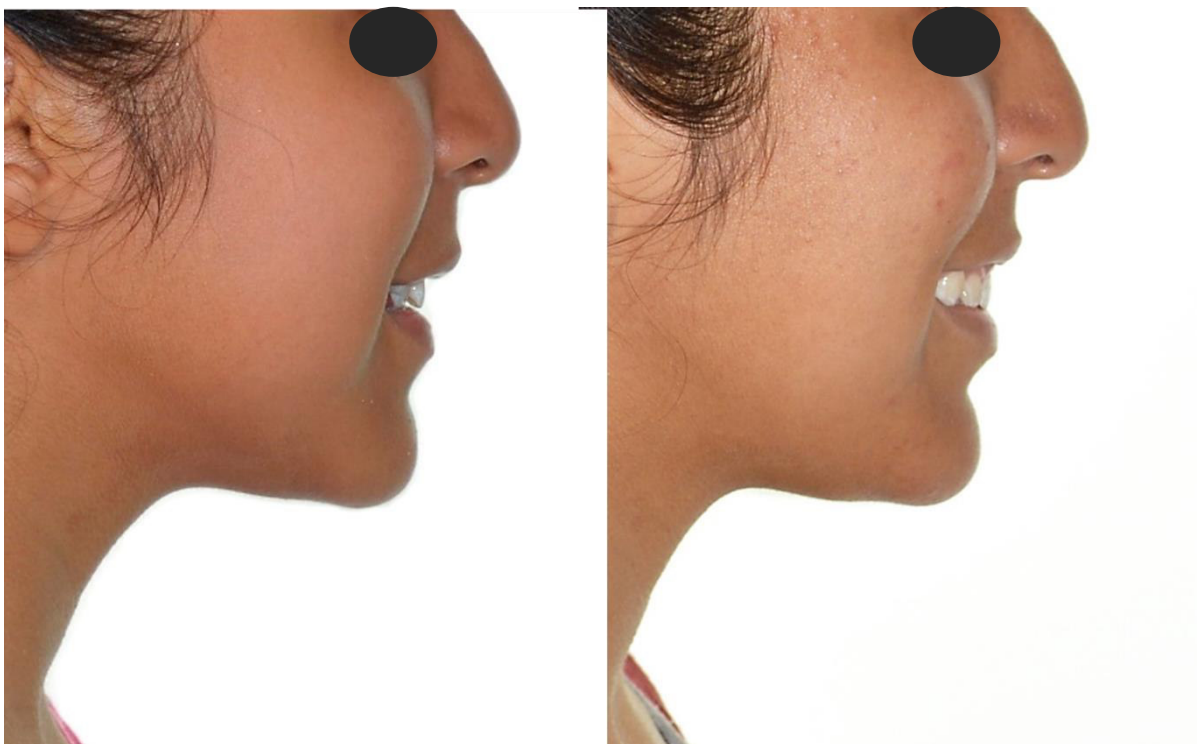


Fig. 148-149: Fotos extraorales comparativas del tercio medio e inferior en sonrisa.



11a 6m ♀

13a 10m ♀



Fig. 150-151: Fotos intraorales comparativas, vista oclusal superior.



Fig. 152-153: Fotos intraorales comparativas, vista oclusal inferior.



Fig. 154-155: fotos intraorales comparativas, vista frontal.



Fig. 156: Collage inicial.

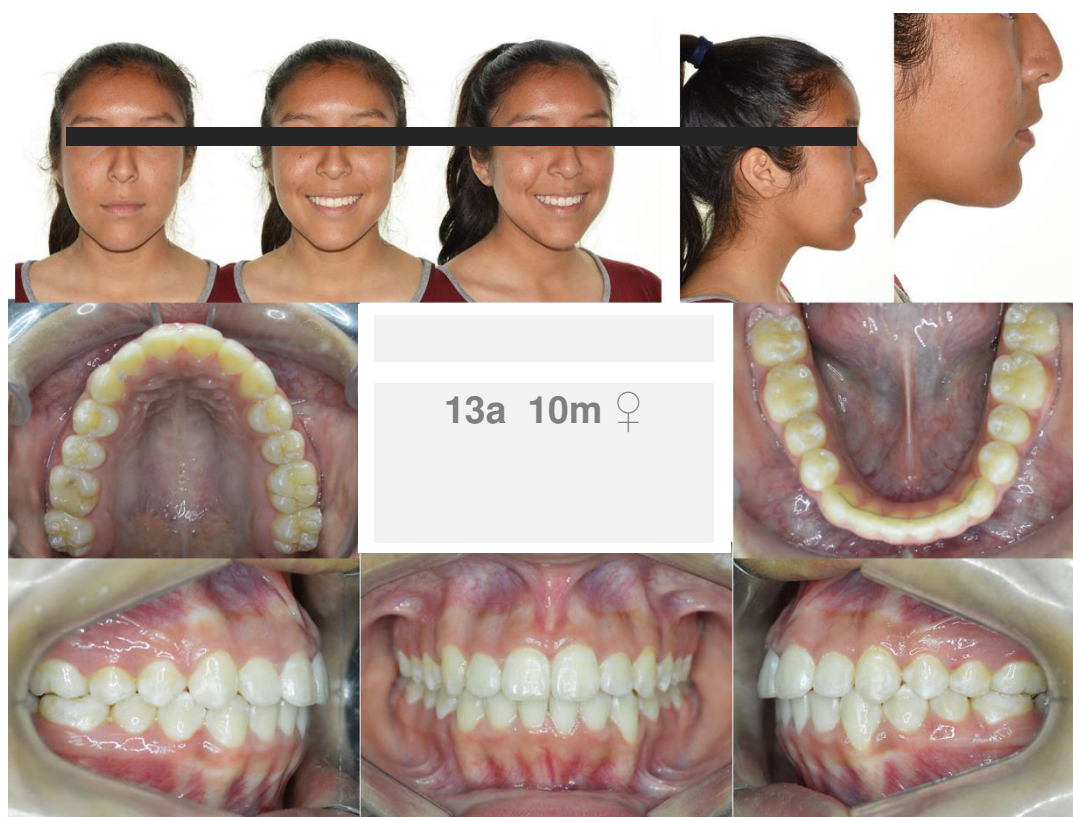


Fig. 157: Collage final.





Fig. 162: Modelos iniciales.



Fig. 163: Modelos finales

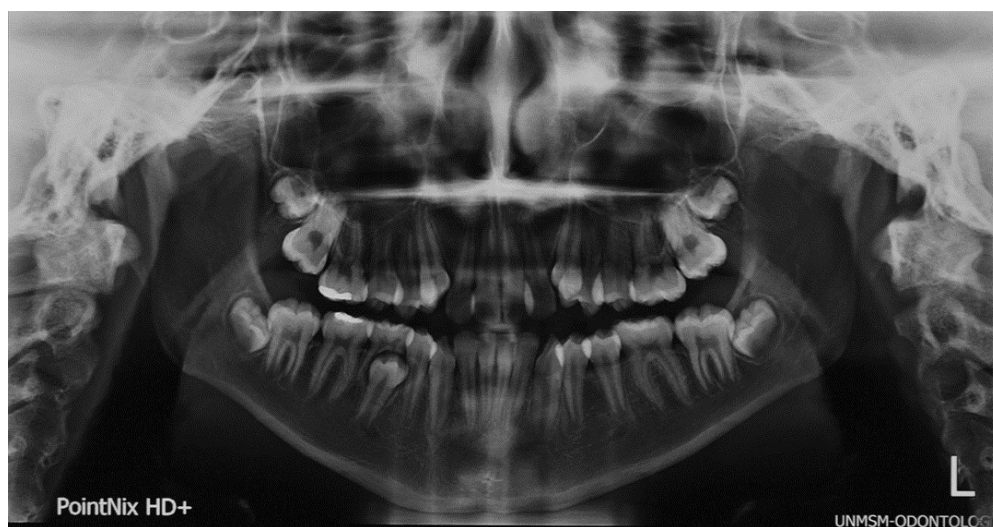


Fig. 164: Radiografía panorámica inicial.

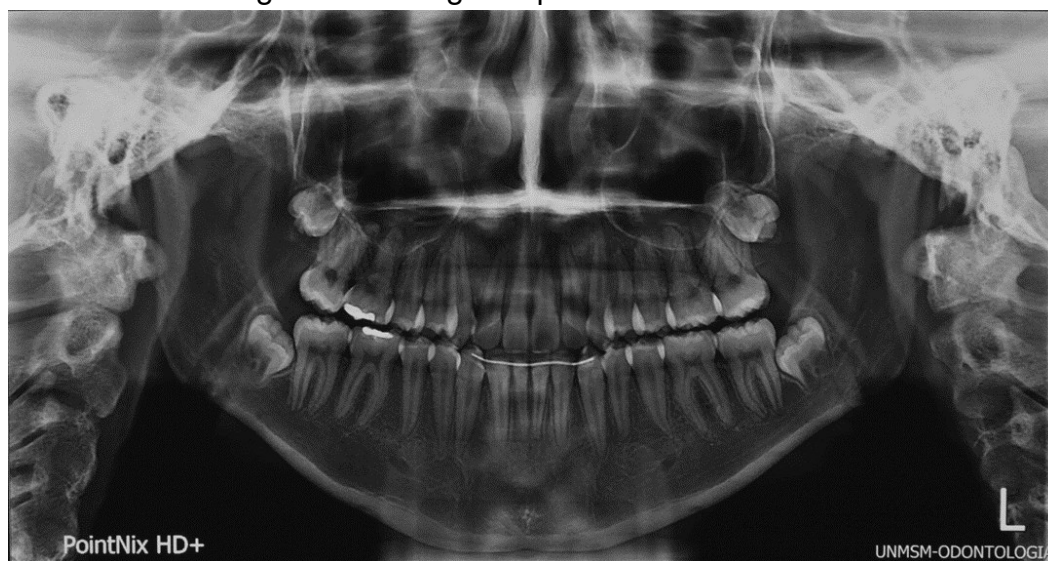


Fig. 165: Radiografía panorámica final.

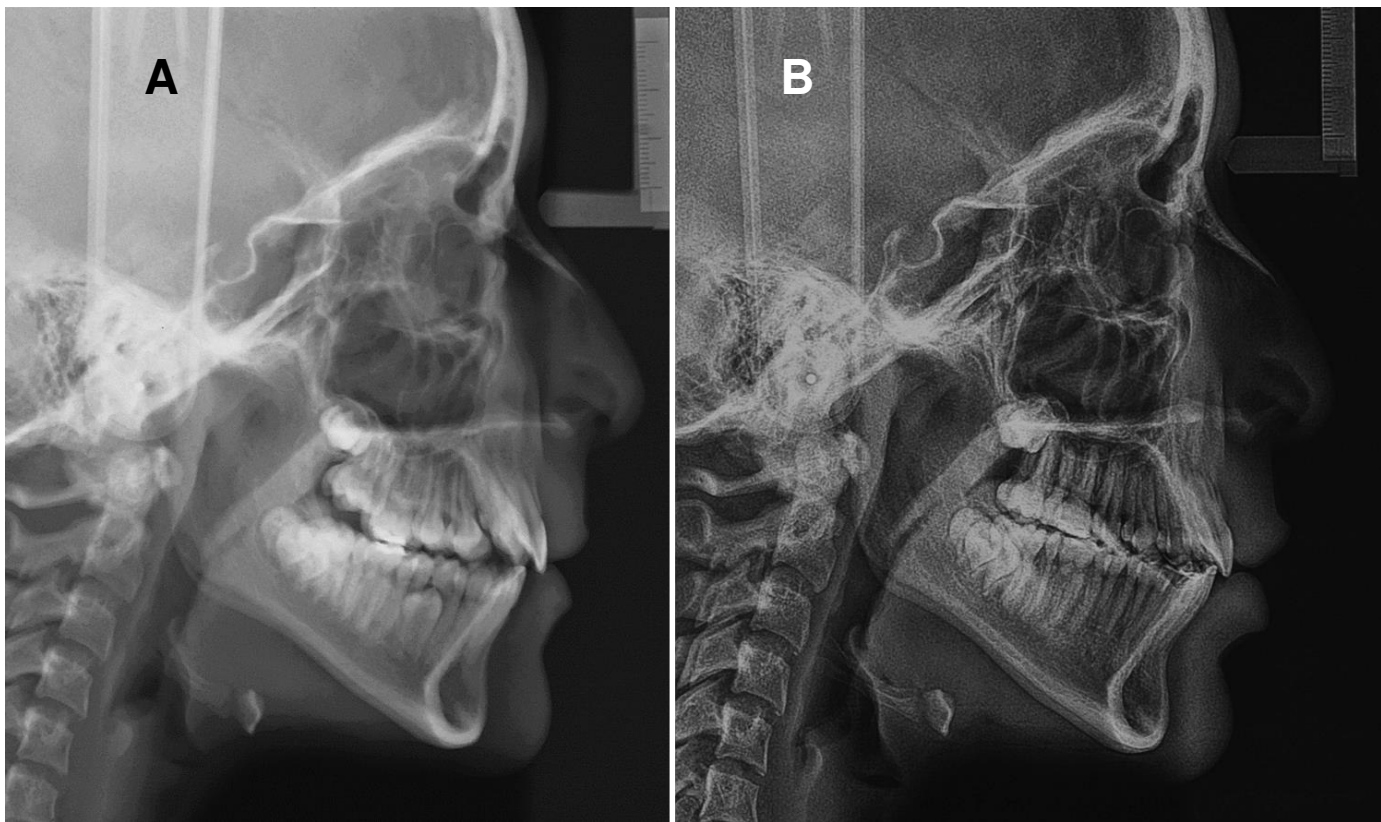


Fig. 166-167: Radiografía cefalométrica inicial y final. En la radiografía cefalométrica. A: Radiografía cefalométrica lateral inicial, B: Radiografía cefalométrica lateral final.



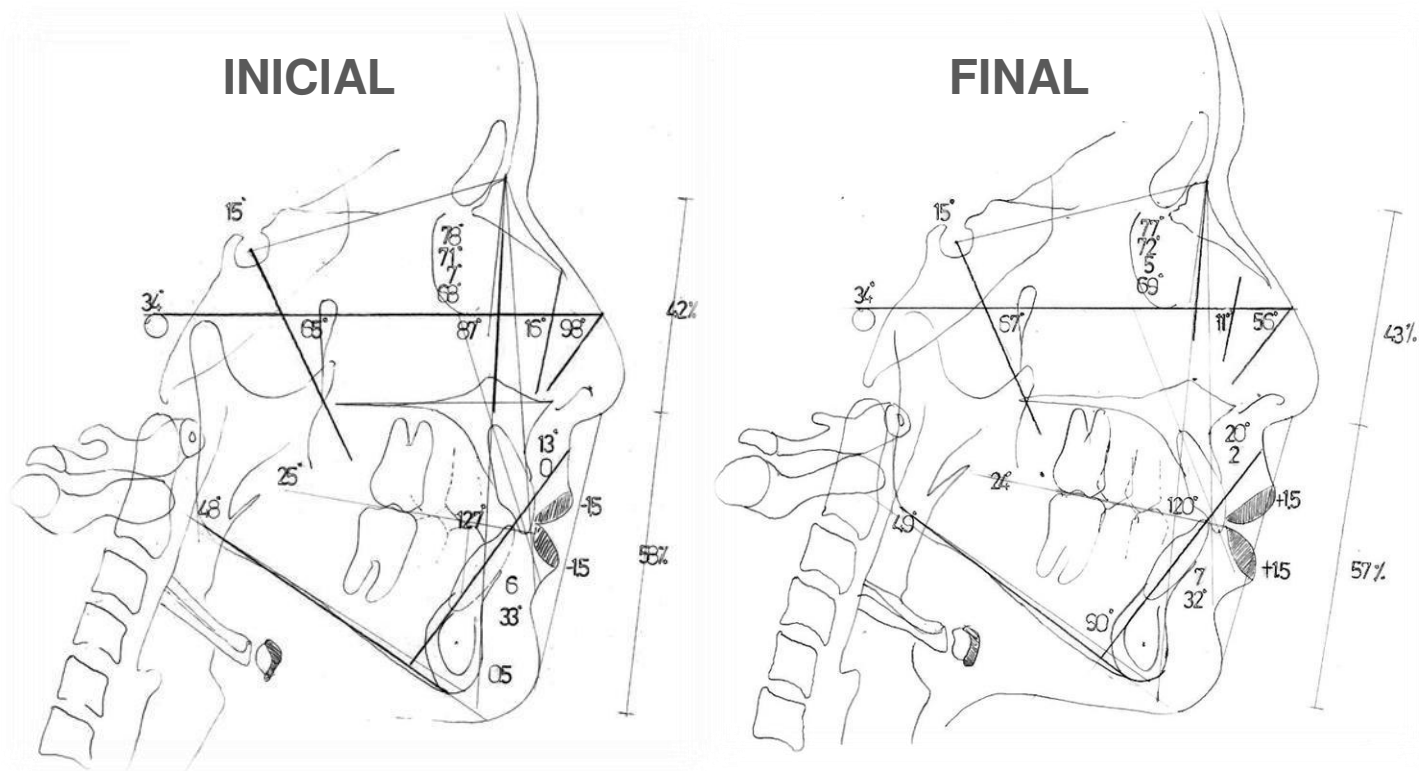


Fig. 168-169: Análisis cefalométrico de Steiner, Tweed y Downs. Inicial y final.

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS FINAL

- Clase II esquelética por protrusión maxilar.
- Incisivo superior normoposicionado.
- Incisivo inferior normoposicionado.
- Plano mandibular hiperdivergente
- Plano oclusal empinado.
- Mentón normoposicionado.
- Perfil convexo.
- Labios normoposicionados.

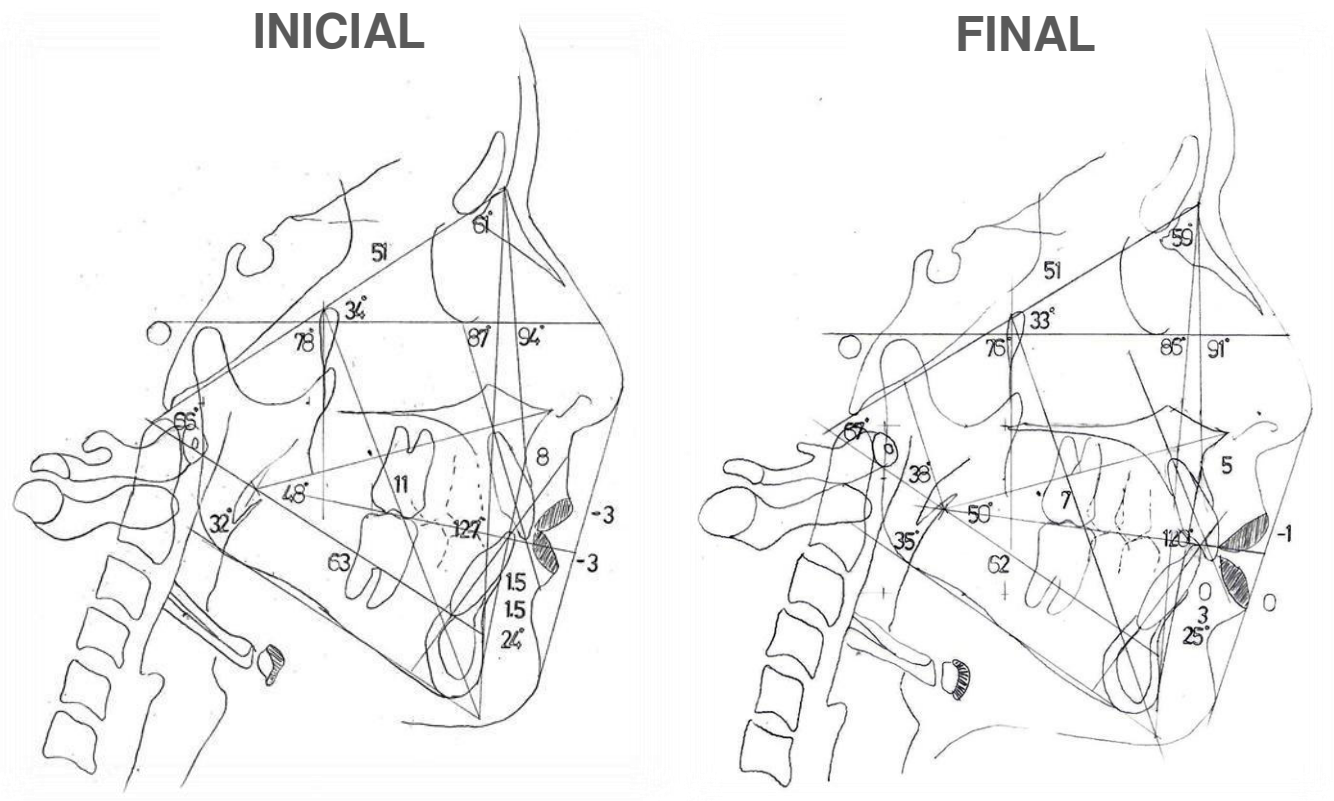


Fig. 170-171: Análisis cefalométrico de Ricketts. Inicial y final

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS FINAL

- Clase I esquelética.
- BCA corta.
- Maxilar: Normoposicionado.
- Mandíbula: Normoposicionado.
- Eje facial: Crecimiento Hiperdivergente.
- Plano mandibular: Hiperdivergente.
- AFT aumentada, AFAI dentro de la norma.
- Molar superior: Distalizada.
- < Interincisivo: Dentro de la norma.
- II: Normoposición.
- Neuromuscular fuerte.
- Normoposición labial.

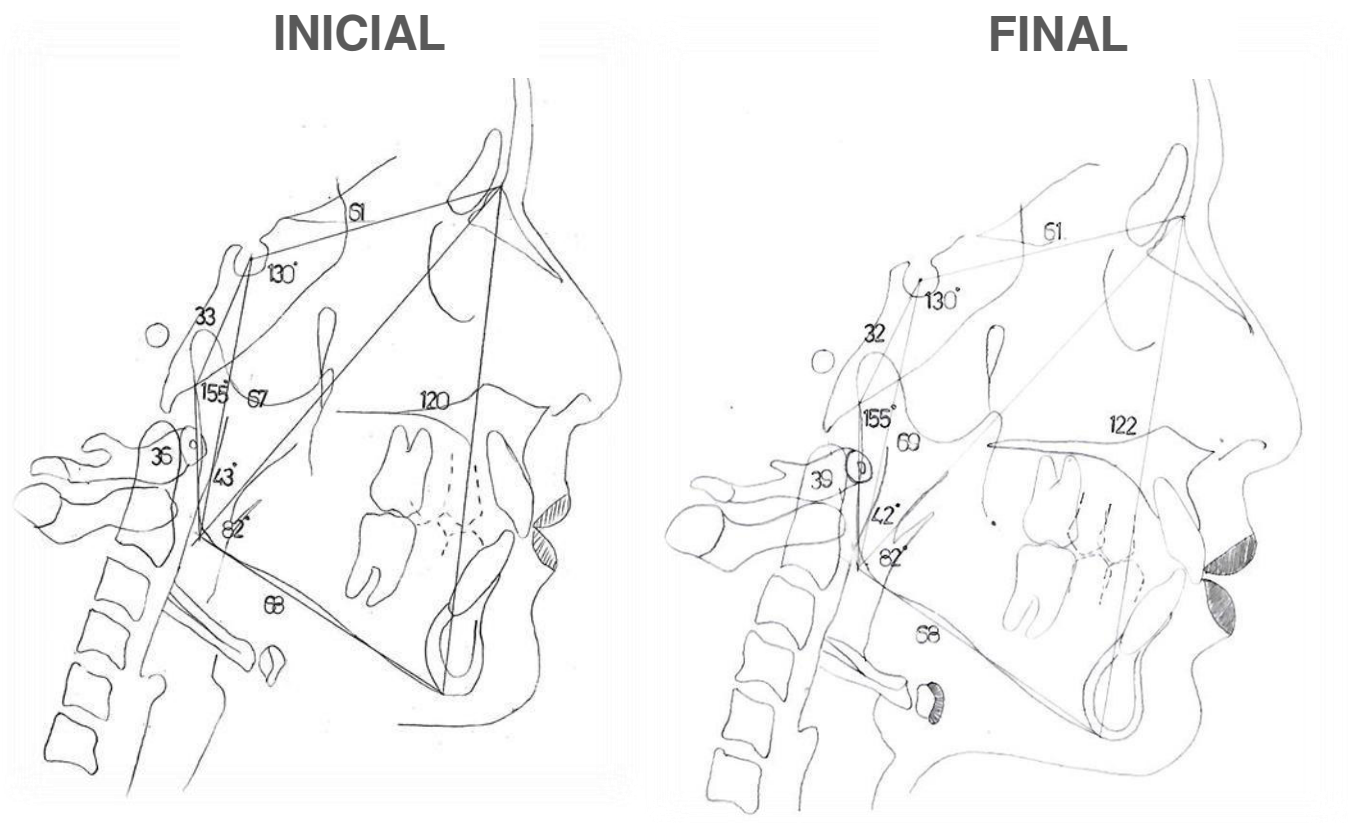


Fig. 172-173: Análisis cefalométrico de Björk Jarabak. Inicial y final

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS FINAL

- Medidas angulares: Retroposición de la cavidad glenoidea, tendencia dolicofacial, crecimiento vertical del cuerpo mandibular
- Base craneal anterior disminuida.
- Rama mandibular dentro de la norma.
- Go-Me: dentro de la norma.
- AFP disminuida, AFA aumentada
- $\Sigma$  ÁNGULOS: (398°) Crecimiento hiperdivergente
- ESFERAS ROTACIONALES: (66%) Crecimiento horario

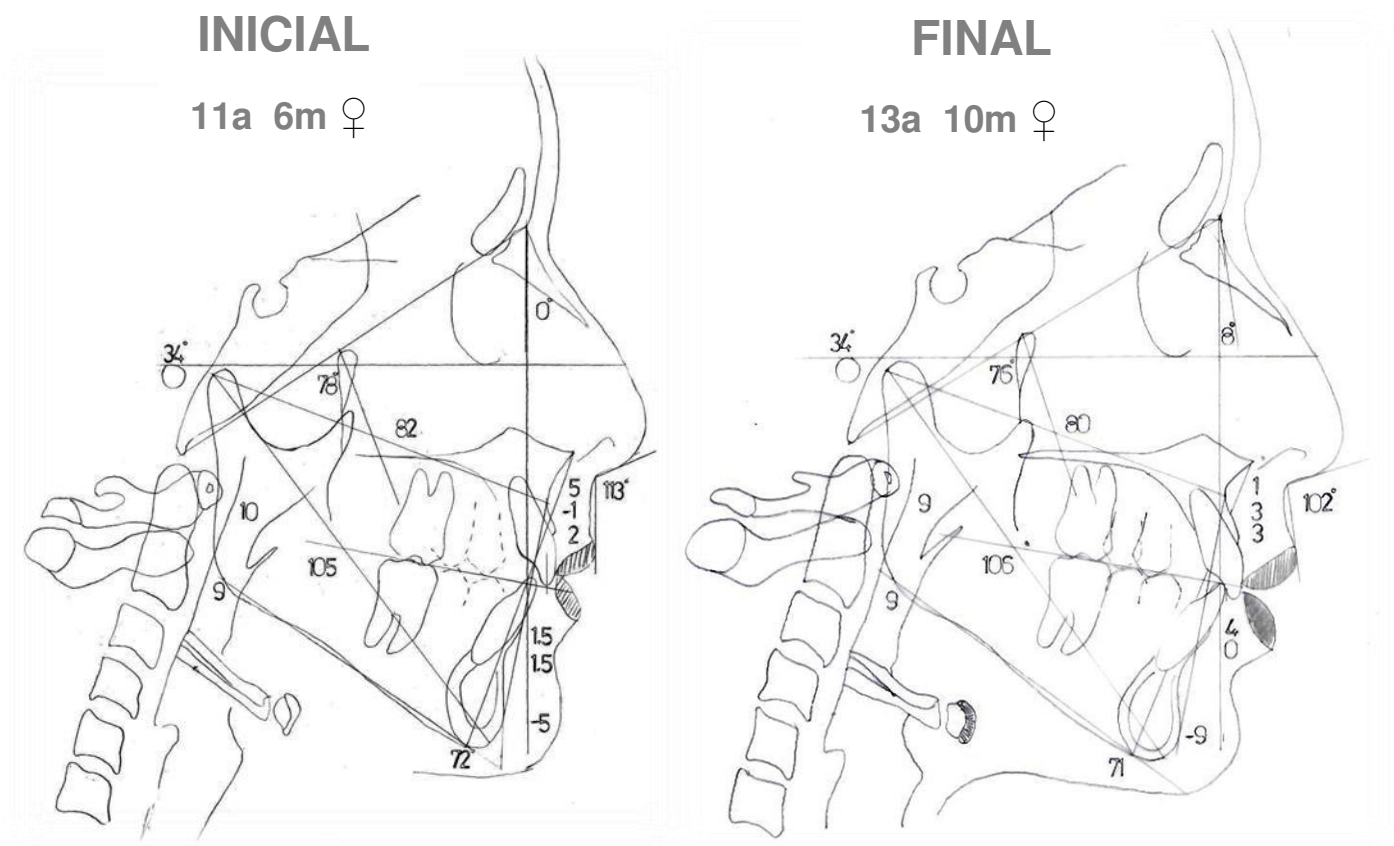


Fig. 174-175: Análisis cefalométrico de McNamara. Inicial y final

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS FINAL

- Maxilar Normoposicionado.
- Mandíbula: Tamaño disminuido, retroposicionado.
- AFAl aumentado.
- Plano mandibular hiperdivergente.
- Eje facial: Crecimiento hiperdivergente
- IS normoposición.
- II: Ligera vestibularización.
- Vías aéreas: Permeabilidad disminuída

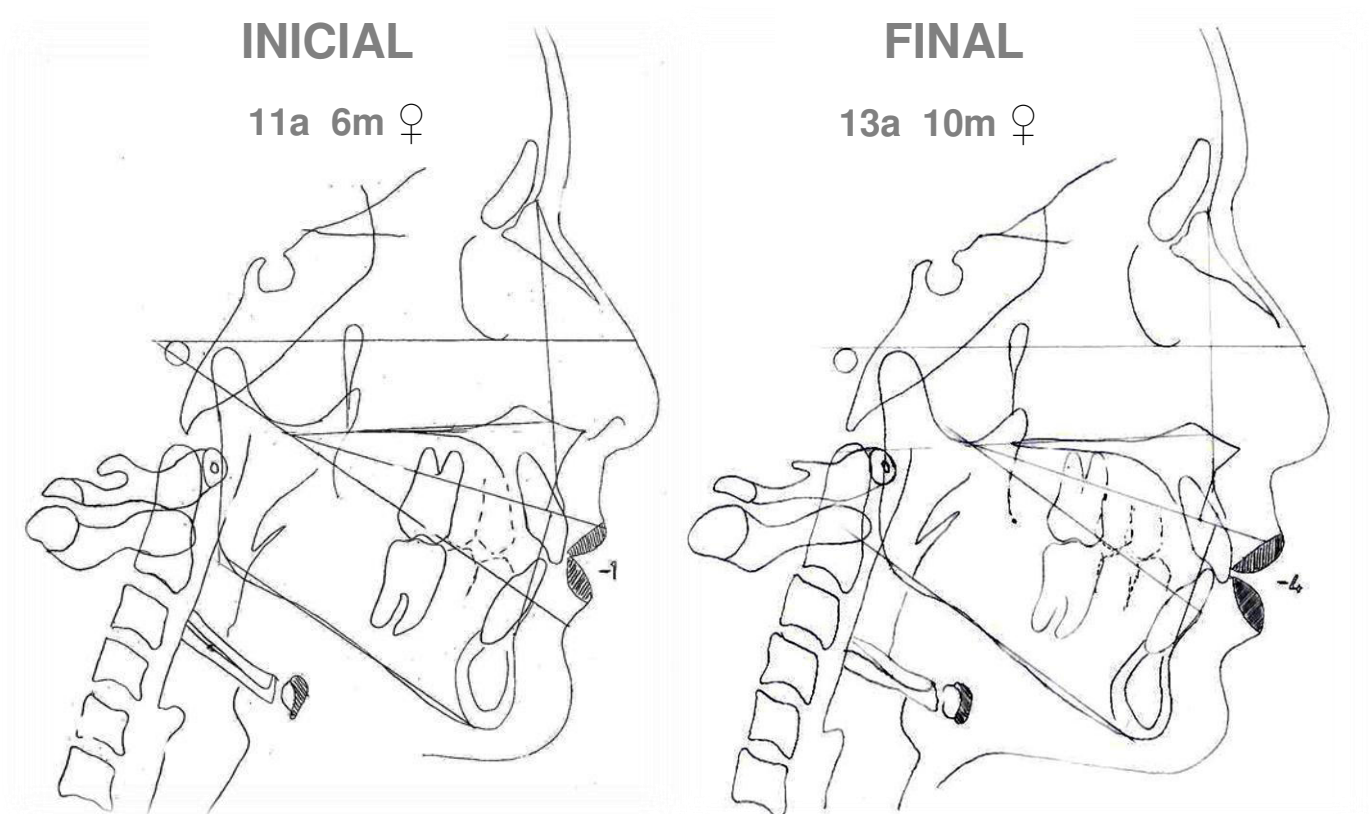


Fig. 176-177: Análisis cefalométrico USP. Inicial y final

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS FINAL

- CLASE I IDEAL.

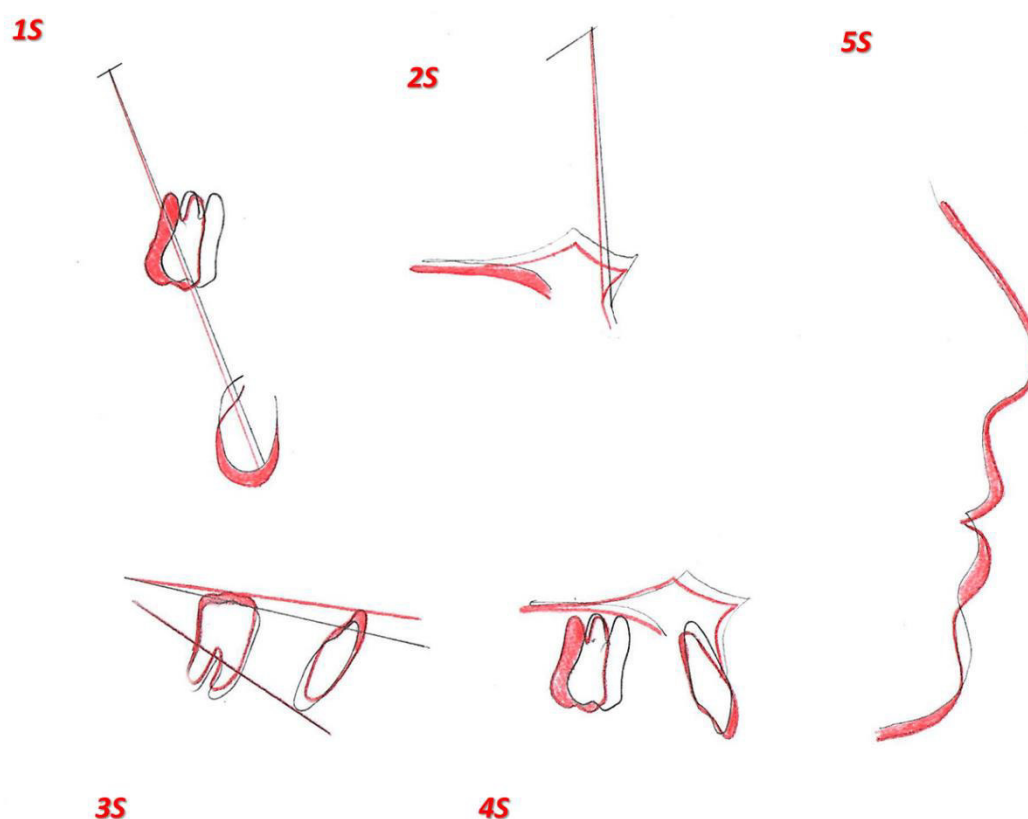


Fig. 178. Superposición de las 5 áreas según Ricketts.

#### 4. DISCUSIÓN

El control vertical en pacientes de Clase II ángulo alto sometidos a tratamiento ortodóncico ha sido reconocido como un factor significativo. En muchos pacientes, el desplazamiento normal hacia abajo y hacia adelante del maxilar y la mandíbula ha sido reemplazado por un desplazamiento más vertical de estos huesos, lo que resulta en cuanto al tiempo, tratamientos más prolongados, objetivos de tratamiento comprometidos y, a menudo, resultados estéticos deficientes.(85) El control vertical suele ser difícil, en parte porque la mayoría de los métodos utilizados para ejercer el control vertical son altamente dependientes del paciente. Además, a menudo hay dificultades para identificar, antes del tratamiento, a aquellos pacientes que requerirán el control de su dimensión vertical.

Las características morfológicas que se cree que predicen los patrones de crecimiento vertical son la angulación del borde inferior de la mandíbula, la angulación del eje y, la agudeza del ángulo gonial, la inclinación de la rama, la relación entre la altura de la cara anterior (AFH) y la altura de la cara posterior (PFH), caras hiperdivergentes, cantidad de movimiento molar vertical durante el tratamiento, altura del tercio inferior de la cara, cantidad de crecimiento condilar y dirección del crecimiento condilar.(85)

En pacientes con características morfológicas de Clase II ángulo alto, los cambios mandibulares anteroposteriores y verticales se ven afectados con la expansión rápida maxilar , mostrando aumentos significativos de la dimensión vertical, como aumento de la convexidad y empinamiento del plano mandibular.(12) L. Capellozza evaluó las alteraciones esqueléticas inducidas por los procedimientos de expansión rápida maxilar en 30 pacientes en dentición primaria y mixta, donde el mentón se reposicionó más posteriormente debido al rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás, con el consiguiente aumento de la inclinación del plano mandibular. Las alteraciones en la posición anteroposterior de la mandíbula se reflejaron en el aumento de la convexidad y altura vertical, ya que maxilar siempre se disloca hacia abajo, mostrando una rotación hacia abajo y hacia atrás en el plano palatino, los molares de anclaje también siguen el desplazamiento maxilar hacia abajo y como consecuencia directa del desplazamiento vertical del maxilar superior y los molares superiores, la altura facial aumenta.(4) Otro estudio demuestra que los pacientes de ángulo tienen una mayor extrusión de los dientes posteriores asociados con la verticalización de los primeros y segundos molares, concluyendo que; los sujetos de ángulo bajo, la nivelación de la curva de Spee se produce a través del movimiento bucal y la intrusión de los incisivos mandibulares; en sujetos de alto ángulo, se produce a través de la extrusión y la erección de los dientes posteriores, lo cual puede traducirse en un aumento de la dimensión vertical, que en pacientes de clase II división 1 podría ser contraproducente.(18)

Por otro lado existen estudios que muestran los efectos a largo plazo de la expansión maxilar rápida en los planos facial sagital y vertical, obteniendo como resultado, a largo plazo, que no hay influencia en la posición sagital de la mandíbula o la dimensión vertical facial. En todo caso los cambios cefalométricos

desfavorables que se producen inmediatamente después de la RME son temporales, por lo que no se justifican las preocupaciones sobre el uso de RME en pacientes con patrones de crecimiento vertical o un perfil facial extremadamente convexo.(11) Otro estudio muestra la expansión rápida de la maxila seguida del uso de aparatología fija, se evaluó los cambios dentoalveolares después de la expansión rápida maxilar (ERM) y se determinó la estabilidad de esos cambios en tres años de acompañamiento, concluyendo que la ERM produce aumentos transversales estables en el arco superior sin alterar significativamente las relaciones sagitales y verticales dentoalveolares y sin inclinación dentaria.(17)

En el presente reporte de caso clínico se muestra un evidente aumento de la dimensión vertical expresada clínicamente por la apertura de la mordida, existen métodos para tener un control sobre la dimensión vertical; las férulas oclusales se han utilizado como un medio eficaz para controlar el desarrollo dentoalveolar vertical, se cree que infringir el espacio libre afectará a los músculos de la masticación, por lo que ejercerá una fuerza a través de las férulas que inhibirán el desarrollo dentoalveolar vertical,(85) otro método de control es el arco extraoral (AEO) de tracción alta, el cual se aplica a través de los dientes molares superiores usando una férula oclusal junto con el AEO de tracción alta, los arcos superior e inferior se verán afectados; otra alternativa de control es el uso del arco transpalatino bajo, el cual puede usarse con método de contención transversal después de una expansión maxilar, pero que a su vez confeccionado separado del paladar; la fuerza ejercida por la lengua mantendrá o intruirá las molares posteriores controlando así la apertura de la mordida durante la fase ortodóncica.(85)

Por otro lado existe un método único en el control vertical, pero además de ello ofrece una corrección en sentido sagital, los arcos multiloop es una terapia de tratamiento para la corrección de las maloclusiones de mordida abierta y relaciones sagitales alteradas. Sato(72) enfatizó que aunque la mordida abierta dentaria anterior no esté presente, el patrón esquelético puede sugerir una tendencia vertical que puede manifestarse solo cuando se inicia el tratamiento de ortodoncia, si el ortodoncista no tiene cuidado con los mecanismos del tratamiento. Un estudio con pacientes adultos jóvenes con ortodoncia tratados



con el dispositivo MEAW encontró que los cambios en el tratamiento ocurrieron principalmente en la región dentoalveolar. Esencialmente los dientes molares superiores fueron intruidos. El uso de los arcos multiloop depende de la conformidad del paciente al usar elásticos según las instrucciones; de lo contrario, la condición de mordida abierta empeorará debido a la activación de los loops del arco(72)

## **CONCLUSIONES**

1. La expansión rápida del maxilar a pesar de ser un método eficaz para la corrección transversal del maxilar, y alivio del apiñamiento dentario; tiene efectos adversos que deben de ser considerados
2. Luego de la expansión rápida maxilar existe cierto grado de recidiva por lo que se necesita aparatología para su contención.
2. La expansión maxilar de rutina provoca la rotación de los segmentos alveolares bucales y la extrusión de las cúspides linguales del maxilar posterior de los dientes. Estos cambios provocan una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, una reducción de la sobremordida y un aumento de la dimensión vertical.
3. Los arcos multiloop ofrecen movimientos individualizados de las piezas dentarias, movimientos intrusivos, extrusivos y torque.
4. Es necesario la colaboración del paciente en el uso de los elásticos maxilares para crear movimiento de intrusión en las piezas dentarias posteriores con los arcos multiloop.
5. Los arcos multiloop han demostrado eficacia en el control vertical de la oclusión y corrección sagital de la maloclusión de Clase II ángulo alto.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda establecer un buen diagnóstico inicial de la condición esquelética del paciente que ayude a prever efectos adversos que pueda producir una expansión dentaria.
2. Establecer mecanismos de control vertical desde un inicio de la terapia ortodóncica para evitar el tiempo prolongado de tratamiento.
3. El uso de bloques de mordida o férulas acrílicas pueden ser buenas alternativas para el control de la apertura de la mordida desde un inicio del tratamiento.
4. Instruir adecuadamente al paciente sobre el uso de los elásticos intermaxilares mientras se lleve a cabo la mecánica intrusiva con los arcos multiloop.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. J.Haas A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. 1964;35(3):200–17.
2. Davis WM, Kronman JH. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1969;39(2):126–32.
3. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970;58(1):41–66.
4. Gabriel de Silva FO, Boas CV, Capelozza LFO. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1991;100(2):171–9.
5. Chang JY, McNamara JA, Herberger TA. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(3):330–7.
6. Handelman CS, Wang L, BeGole EA, Haas AJ. Nonsurgical Rapid Maxillary Expansion in Adults: Report on 47 Cases Using the Haas Expander. *Angle Orthod.* 2000;70(2):129–44.
7. Basciftci FA, Karaman AI. Effects of a Modified Acrylic Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance and Vertical Chin Cap on Dentofacial Structures. *Angle Orthod.* 2002;72(1):61–71.
8. Sari Z, Uysal T, Usumez S. RME. Is it Better in the Mixed or in the Permanent Dentition.pdf. *Angle Orthod.* 2003;73(6):654–61.
9. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;126(5):569–75.
10. Lagravery MO, Major PW, Flores-Mir C. Long-term Skeletal Changes with Rapid Maxillary Expansion: *Angle Orthod.* 2005;75(6):1046–52.
11. Garib DG, Henriques JC, Carvalho PEG, Gomes SC. Longitudinal Effects of Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthod.* 2007;77(3):442–8.
12. Lima Filho RMA, Lima AL, De Oliveira Ruellas AC. Mandibular changes in

- skeletal Class II patients treated with Kloehe cervical headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;124(1):83–90.
13. De Rossi M, Rocha RAS de S, Gavião MBD. Effects of bonded rapid maxillary expansion appliance (BRMEA) in vertical and sagittal dimensions: A systematic review. *Brazilian J Oral Sci.* 2008;7(25):1571–4.
  14. Lagravère MO, Carey JP, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;137(3):304–5.
  15. Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C. Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *Angle Orthod.* 2011;81(2):298–303.
  16. Rossi M. Skeletal alterations associated with the use of bonded rapid maxillary expansion appliance. *Braz Dent J.* 2011;22(4):334–9.
  17. Iwaki LCV, Ramos AL, Cuoghi OA, Provenzano MGA, Micheletti KR. Effects of rapid maxillary expansion with six months of retention and no further orthodontic treatment. *Acta Sci Heal Sci.* 2016;38(1):89.
  18. Rozzi M, Mucedero M, Pezzuto C, Cozza P. Leveling the curve of Spee with continuous archwire appliances in different vertical skeletal patterns: A retrospective study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;151(4):758–66.
  19. Bishara SE. Class II malocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod.* 2006;12(1):11–24.
  20. Edward H. Angle. Classification of Malocclusion.pdf. *Dent Cosm.* 1899;41(3):2418–264.
  21. Graber TM. Overbite--the dentist's challenge. *J Am Dent Assoc.* 1969;79(5):1135–45.
  22. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969;55(2):109–23.

23. W. Strang R. Class II, Division 2 Malocclusion.pdf. Angle Orthod. 1958;28(4):210–4.
24. Staley RN. Treatment of Class II malocclusion. In: Bishara SE, editor. Text of Orthodontics. Philadelphia: WB Saunders; 2001.
25. Frohlich Franz J. Changes In Untreated Class II Type Malocclusions.pdf. Boston, Massachusetts. 1962;167–79.
26. Bishara SE, Bayati P, Jakobsen JR. Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, Division 1 subjects and their clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110(5):483–9.
27. Moyers R, Grainger RM, Fisk GV, Culbert MR, Hemrend B. The morphology and physiology of distoclusion. Am J Orthod. 2004;39(1):3–12.
28. Craig CE. The Skeletal Patterns Characteristic of Class I and Class II, Division I Malocclusions in Norma Lateralis.pdf. Univ Illinois. 1951;21(1):44–56.
29. Drelich Robert. A Cephalometric Study of untreated Class II, Division 1 Malocclusion.pdf. Angle Orthod. 1948;18:70–5.
30. Ricketts RM. A study of changes in temporomandibular relations associated with the treatment of Class II malocclusion (Angle). Am J Orthod. 1952;38(12):918–33.
31. Blair E. A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Mophology of Class I, Class II, Div.1, and class II, Div.2.pdf. Angle Orthod. 1954;24(2):106–19.
32. Gilmore WA. Morphology of the adult mandible in Class II, Division 1 malocclusion and in excellent occlusion. Angle Orthod. 1950;20(3):137–46.
33. Maj G, Luzi C, Lucchese P. A Cephalometric Appraisal Of Class II And Class III Malocclusions. Angle Orthod. 1960;30(1):26–34.

34. Wallis S. Integration Of Certain Variants Of The Facial Skeleton In Class II , Division 2 Malocclusion. *Angle Orthod.* 1928;33(1):60–7.
35. Hedges R. A Cephalometric evaluation Of Class II, Division 2.pdf. *Angle Orthod.* 1958;28(4):191–7.
36. Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod.* 1970;57(3):219–55.
37. Harvold E. Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. *Am J Orthod.* 1963;49(1):1–14.
38. Brodie AG. Muscular factors in the diagnosis and treatment of malocclusions. Vol. 23, *The Angle Orthodontist*. 1953. p. 71–7.
39. Graber TM. The “three M’s”: Muscles, malformation, and malocclusion. *Am J Orthod.* 1963;49(6):418–50.
40. Swann G. The Diagnosis and Interception of Class II, Division 2 Malocclusion. *AJODO.* 1954;40(5):325–40.
41. Lundstrom A. Tooth size and Occlusion in Twins. 1948.
42. Milne IM, Cleall JF. Cinefluorographic study of functional adaptation of the oropharyngeal structures. *Angle Orthod.* 1970;40(4):267–83.
43. Nicol W. The lower lip and the upper incisor teeth in Angle’s Class II Division 2 malocclusion. 1963 p. 179–82.
44. Robertson NR, Hilton R. Feature of the Upper Central Incisors in Class II, Division 2. *Angle Orthod.* 1965;35(1):51–3.
45. Lear CSC, Flanagan JB, Moorrees CFA. The frequency of deglutition in man. *Arch Oral Biol.* 1965;10(1):83–99.
46. Ferguson DJ. Growth of the Face and Dental Arches. In: *Dentistry for the Child and Adolescent*. 2011. p. 375–89.
47. Scott J. The cartilage of the nasal septum.pdf. *Br Dent J.* 1953;95:37–43.
48. Scott J. Dento-facial Development and Growth. 1968 p. 416.
49. Barnett ML. Melvin L. Moss and the Functional Matrix. *J Dent Res.*

- 1997;76(12):1812–3.
50. Koski K. Cranial growth centers: Facts or fallacies? *Am J Orthod.* 1968;54(8):566–83.
  51. Graber TM. *Orthodontics: Principles and practice.* Vol. 48, American Journal of Orthodontics. 2004. p. 312–3.
  52. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod.* 1969;55(6):585–559.
  53. Landen L. Growth behavior of the human bony profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *Am J Orthod.* 2004;39(2):146.
  54. Moore AW. Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. *Am J Orthod.* 1959;45(5):323–52.
  55. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988;93(1):19–28.
  56. Bishara E. changes in dentofacial structures in untreated clas II div I and normal subjects.pdf. *Angle Orthod.* 1997;67(1):55–66.
  57. Ortiz MH, Brodie AG. On the growth of the human head from birth to the third month of life. *Anat Rec.* 1949;103(3):311–33.
  58. Weislander L, Tandlåkare L. The effect of orthodontic treatment on the concurrent development of the craniofacial complex. *Am J Orthod.* 1963;49(1):15–27.
  59. Klein PL. An Evaluation of Cervical Traction on the Maxilla and the Upper First Permanent Molar. Vol. 27, *The Angle Orthodontist.* 1957. p. 61–8.
  60. Newcomb N. Some Observations On extraoral Treatment.pdf. *Angle Orthod.* 1958;28(3):131–48.
  61. Watson T. Extra-Alveolar cephalometric Appraisal During Treatment; a New Approach. 1940;(1):51–3.
  62. Coben E. Growth and class II treatment. *Am J Orthod.* 1966;52(1):5–26.

63. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: A review. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989;95(3):250–8.
64. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to Function And Treatment. Vol. 34, *Angle Orthod.* 1964. p. 75–93.
65. Goldstein MS, Stanton FL. Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. *Int J Orthod Oral Surg.* 2010;22(6):549–69.
66. Tweed CH. The Application of the Principles of the Edgewise Arch in the Treatment of Malocclusions: I. Vol. 11, *The Angle Orthodontist.* 1941. p. 5–11.
67. West E. Analysis of Early Class II, Division 1 Treatment. *AJODO.* 1957;43(10):769–77.
68. Bishara SE, Cummins DM, Jakobsen JR, Zaher AR. Dentofacial and soft tissue changes in Class II, Division 1 cases treated with and without extractions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107(1):28–37.
69. Bishara SE. Facial and Dental Changes in Adolescents and Their Clinical Implications. *Angle Orthod.* 2000;70(6):471–83.
70. Mathew R. Interception of class II malocclusion..pdf. *Angle Orthod.* 1971;41(2):81–99.
71. Kessel SP. The rationale of maxillary premolar extraction only in Class II therapy. *Am J Orthod.* 1963;49(4):276–93.
72. Sato S. Manual for the clinical application of MEAW technique. Dental college. 2001. p. 157.
73. Timms DJ. The dawn of rapid maxillary expansion. Vol. 69, *Angle Orthodontist.* 1999. p. 247–50.
74. Ronald B. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod.* 1982;81(1):32–7.
75. Thilander B, Persson M. Palatal Suture Closure in Man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod.* 1977;72(1):42–52.



76. Ceylan Í, Oktay H, Demirci M. The effect of rapid maxillary expansion on conductive hearing loss. Vol. 66, Angle Orthodontist. 1996. p. 301–7.
77. AJ Haas. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. The Angle Orthodontist. 1961. p. 73–90.
78. Issacson R. Forces Produced By Rapid Maxillary Expansion.Pdf. Angle Orthod. 1964;34(4):256–70.
79. Hicks EP. Slow maxillary expansion. Am J Orthod. 2004;73(2):121–41.
80. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: Clinical implications. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1987;91(1):3–14.
81. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1989;95(6):462–6.
82. Sigler LM, Baccetti T, McNamara JA. Effect of rapid maxillary expansion and transpalatal arch treatment associated with deciduous canine extraction on the eruption of palatally displaced canines: A 2-center prospective study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2011;139(3):e235–44.
83. Journal A. Magnetic versus mechanical expansion with different force thresholds and points of force application. AJODO. 1987;92(6):455–66.
84. Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer. AJODO. 1976;70(3):241–68.
85. Kusnoto B, Schneider BJ. Control of the vertical dimension. Semin Orthod. 2000;6(1):33–42.

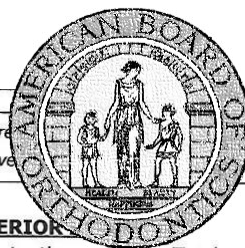
## ANEXOS

# INDICE DE DISCREPANCIA INICIAL

## TOTAL D.I. SCORE

42

For mm measure  
Examiners will ve  
category.



### OVERJET

- ≥ 0 to < 1 mm (edge-to-edge) = 1 pt
- ≥ 1 to ≤ 3 mm = 0 pts
- > 3 to ≤ 5 mm = 2 pts
- > 5 to ≤ 7 mm = 3 pts
- > 7 to ≤ 9 mm = 4 pts
- > 9 mm = 5 pts

Negative Overjet (x-bite):

1 pt per mm per tooth = \_\_\_ pts

Total 2

### OVERBITE

- > 1 to ≤ 3 mm = 0 pts
- > 3 to ≤ 5 mm = 2 pts
- > 5 to ≤ 7 mm = 3 pts
- Impinging (100%) = 5 pts

Total 2

### ANTERIOR OPEN BITE

0 mm (edge-to-edge), 1 pt per tooth = \_\_\_ pts  
then 1 pt per mm per tooth = \_\_\_ pts

Total 0

### LATERAL OPEN BITE

≥ 0.5 mm, 2 pts per mm per tooth

Total 0

### CROWDING (only one arch)

- ≥ 0 to ≤ 1 mm = 0 pts
- > 1 to ≤ 3 mm = 1 pts
- > 3 to ≤ 5 mm = 2 pts
- > 5 to ≤ 7 mm = 4 pts
- > 7 mm = 7 pts

Total 7

### OCCUSAL RELATIONSHIP

- Class I to End On = 0 pts
- End-to-End Class II or III = 2 pts per side \_\_\_pts
- Full Class II or III = 4 pts per side \_\_\_pts
- Beyond Class II or III = 1 pt per mm additional \_\_\_pts

Total 4

### LINGUAL POSTERIOR

> 0 mm, 1 pt per tooth

Total 0

### BUCCAL POSTERIOR X-BITE

> 0 mm, 2 pts per tooth

Total 0

### CEPHALOMETRICS (See Instructions)

ANB ≥ 6° or ≤ -2° @4pts = \_\_\_

Each full degree > 6° \_\_\_x 1 pt = \_\_\_

Each full degree < -2° \_\_\_x 1 pt = \_\_\_

### SN-MP

≥ 38° @2pts = \_\_\_

Each full degree > 38° \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

≤ 26° @1pt = \_\_\_

Each full degree < 26° \_\_\_x 1 pt = \_\_\_

I to MP ≥ 99° @1pt = \_\_\_

Each full degree > 99° \_\_\_x 1 pt = \_\_\_

Total 27

### OTHER (See Instructions)

Supernumerary teeth \_\_\_x 1 pt = \_\_\_

Ankylosis of permanent teeth \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

Anomalous morphology \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

Impaction (except 3rd molars) \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

Midline discrepancy (≥3 mm) @ 2 pts = \_\_\_

Missing teeth (except 3rd molars) \_\_\_x 1 pt = \_\_\_

Missing teeth, congenital \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

Spacing (4 or more, per arch) \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

Spacing (mx cent diastema ≥ 2 mm) @ 2 pts = \_\_\_

Tooth transposition \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

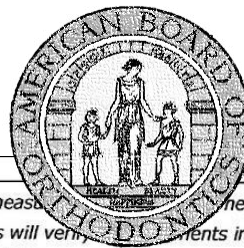
Skeletal asymmetry(nonsurgical tx) @ 3 pts = \_\_\_

Addl. treatment complexities \_\_\_x 2 pts = \_\_\_

Identify:

Total Other 0

# INDICE DE DISCREPANCIA FINAL



## TOTAL D.I. SCORE

24

For mm measurements, round to next full mm.  
Examiners will verify measurements in each category.

### OVERJET

- ≥ 0 to < 1 mm (edge-to-edge) = 1 pt
- ≥ 1 to ≤ 3 mm = 0 pts
- > 3 to ≤ 5 mm = 2 pts
- > 5 to ≤ 7 mm = 3 pts
- > 7 to ≤ 9 mm = 4 pts
- > 9 mm = 5 pts

Negative Overjet (x-bite):

1 pt per mm per tooth = \_\_\_ pts

Total 0

### OVERBITE

- > 1 to ≤ 3 mm = 0 pts
- > 3 to ≤ 5 mm = 2 pts
- > 5 to ≤ 7 mm = 3 pts
- Impinging (100%) = 5 pts

Total 0

### ANTERIOR OPEN BITE

0 mm (edge-to-edge), 1 pt per tooth = \_\_\_ pts  
then 1 pt per mm per tooth = \_\_\_ pts

Total 0

### LATERAL OPEN BITE

≥ 0.5 mm, 2 pts per mm per tooth

Total 0

### CROWDING (only one arch)

- ≥ 0 to ≤ 1 mm = 0 pts
- > 1 to ≤ 3 mm = 1 pts
- > 3 to ≤ 5 mm = 2 pts
- > 5 to ≤ 7 mm = 4 pts
- > 7 mm = 7 pts

Total 7

### OCCLUSAL RELATIONSHIP

- Class I to End On = 0 pts
- End-to-End Class II or III = 2 pts per side \_\_\_ pts
- Full Class II or III = 4 pts per side \_\_\_ pts
- Beyond Class II or III = 1 pt per mm additional \_\_\_ pts

Total 4

### LINGUAL POSTERIOR X-BITE

> 0 mm, 1 pt per tooth Total 0

### BUCCAL POSTERIOR X-BITE

> 0 mm, 2 pts per tooth Total 0

### CEPHALOMETRICS (See Instructions)

ANB ≥ 6° or ≤ -2° @4pts = \_\_\_

Each full degree > 6° \_\_\_ x 1 pt = \_\_\_

Each full degree < -2° \_\_\_ x 1 pt = \_\_\_

### SN-MP

≥ 38° @2pts = \_\_\_

Each full degree > 38° \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

≤ 26° @1pt = \_\_\_

Each full degree < 26° \_\_\_ x 1 pt = \_\_\_

I to MP ≥ 99° @1pt = \_\_\_

Each full degree > 99° \_\_\_ x 1 pt = \_\_\_

Total 24

### OTHER (See Instructions)

Supernumerary teeth \_\_\_ x 1 pt = \_\_\_

Ankylosis of permanent teeth \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

Anomalous morphology \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

Impaction (except 3rd molars) \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

Midline discrepancy (≥3 mm) @ 2 pts = \_\_\_

Missing teeth (except 3rd molars) \_\_\_ x 1 pt = \_\_\_

Missing teeth, congenital \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

Spacing (4 or more, per arch) \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

Spacing (mx cent diastema ≥ 2 mm) @ 2 pts = \_\_\_

Tooth transposition \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

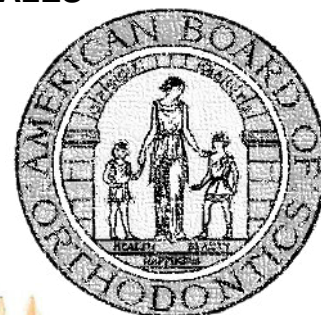
Skeletal asymmetry(nonsurgical tx) @ 3 pts = \_\_\_

Addl. treatment complexities \_\_\_ x 2 pts = \_\_\_

Identify:

Total Other 0

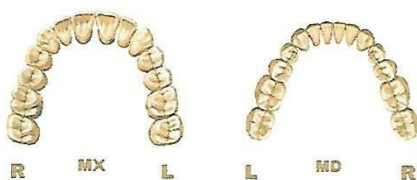
# SISTEMA DE CALIFICACIÓN OBJETIVA PARA MODELOS DENTALES Y RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS



**ABO Cast-Radiograph Evaluation**  
 Case #  Patient   
 Total C-R Eval Score: **12**

**Alignment/Rotations**

**2**



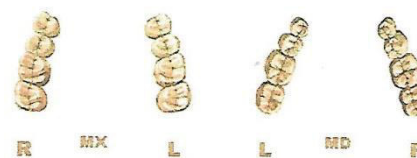
**Marginal Ridges**

**4**



**Buccolingual Inclination**

**2**



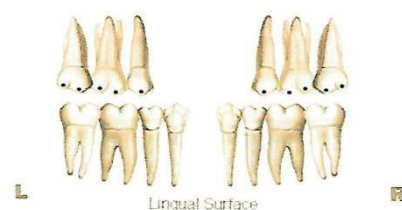
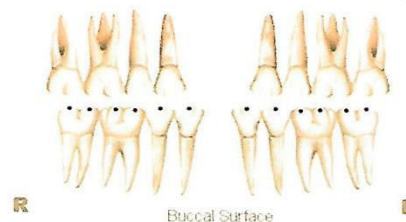
**Overjet**

**1**



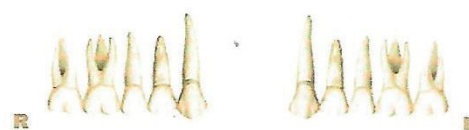
**Occlusal Contacts**

**1**



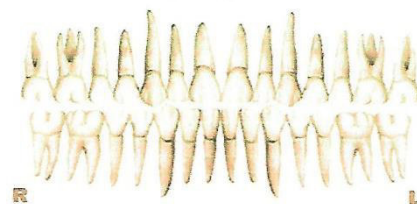
**Occlusal Relationships**

**0**



**Interproximal Contacts**

**0**



**Root Angulation**

**2**



## PUNTUACIÓN DEL CASO



### DISCREPANCY INDEX

INCIAL	FINAL
42	24

### CAST RADIOGRAPH

12 PUNTOS

>30	FALLADO
<20	ADECUADO
20-30	ACEPTABLE